7. OKTOBER 1927

HEFT 41

FUNK BASTLER

FACHBLATT DES DEUTSCHEN FUNKTECHNISCHEN VERBANDES E.V.

Die Lesetechnik des Funkbastlers

Das Geheimnis des „Umbruchs". — Die Bastel-Temperamente. — Unerfüllbare Wünsche.

Auf den ersten Blick mag es töricht erscheinen und abwegig, von einer „Technik des Lesens" zu sprechen, denn Lesen ist eine einfache und selbstverständliche Angelegenheit, unserer lese-gewandten Gegenwart so selbstverständlich und unentbehrlich dünkend wie etwa das Atmen. Wie es jedoch eine „Technik des Atmens" gibt, ohne deren Beherrschung Schauspieler und Sänger, Redner und Vortragende niemals Höchstleistungen erzielen würden, so mag man auch an eine Kunst des Lesens glauben, die dem dargebotenen Stoff den höchsten Gewinn abringt, eine „Technik des Lesens", die bewußt und planmäßig das Wichtige und Bemerkenswerte vom Gleichgültigen und Überflüssigen scheidet und dem denkenden Gehirn und dem bewahrenden Gedächtnis nur das zuführt, was des Grübelns und Behaltens wert und würdig.

In einem Buch wird man nicht ganze Seiten überschlagen dürfen, weil sonst der Sinn des Ganzen nicht erfaßbar wird; der Leser einer Zeitung dagegen wird aus der Fülle des Stoffes, der ihm täglich mehrere Male geboten wird, mit raschem Blick das wählen, was ihn besonders interessiert. Eine Zeitschrift steht nun zwischen Buch und Zeitung: sie hat nicht den Ehrgeiz und darf ihn nicht haben, nur Endgültiges, unerschütterlich Feststehendes zu bringen wie ein Buch; und sie wird auf der anderen Seite wählerischer sein als die Zeitung und kritischer ihren Stoff wählen.

Es ist wiederholt gefordert worden, der „Funk" solle seine technischen Stoffgebiete in Rubriken einteilen, damit der Leser auf den ersten Blick an der gewohnten Stelle finde, was er sucht, und es wurde dabei auf die Zeitung hingewiesen, die den politischen Teil vom rein nachrichtlichen, den Unterhaltungsteil vom lokalen, den wirtschaftlichen vom wissenschaftlichen trennt, und es so auch dem flüchtigen Leser ermöglicht, rasch „seine" Spalte zu finden. Wir sollen also, so etwa wurde vorgeschlagen, unter ordnenden Überschriften theoretische Aufsätze, Schaltungsartikel, Bauanleitungen und kleine Bastelwinke gruppieren und dieses stoffliche Schema einhalten, um dem Leser das Suchen nach „seinen" Aufsätzen zu ersparen.

Dieser Vorschlag klingt sehr verständig und scheint auch leicht durchführbar; dieser Schein trügt jedoch, denn die Praxis des „Umbruchs" — so nennt man zeitungstechnisch die Einteilung und Drucklegung des Blattes — erheischt vielerlei Rücksichten auf die berechtigten, meistens jedoch unbewußten Wünsche der Leser. Es ist eigentlich ein alter, publizistischer Grundsatz: in der Zeitung möglichst nicht über die Zeitung zu schreiben, die Feder, wenn es sich irgend vermeiden läßt, nicht „in eigener Sache" zu führen; zuweilen jedoch, wie in diesem Falle, ist die Sache, der die Schriftleitung pflichtgemäß dient und der vor allem sie dienen soll, so innig jener „eigenen Sache" verbunden, daß es unmöglich scheint, von jener zu sprechen, ohne auch diese zu erörtern.

Es sei hier, um den Wünschen unserer Leser entgegnen zu können, das Geheimnis des Umbruchs preisgegeben: wir nennen die Seiten der Zeitschrift, die mit ungeraden Zahlen numeriert sind, „Schlagseiten"; diese Zeilen z. B. erscheinen auf einer solchen „Schlagseite". Es ist klar, daß das Auge des flüchtig blätternden Lesers zunächst auf diese „Schlagseiten" fällt, während die andern, die mit geraden Zahlen numerierten Seiten, erst bei näherer Prüfung beachtet werden. Unser Bestreben ist es nun, unsere Leser auf den ersten Blick mit den besten und interessantesten Aufsätzen des Heftes bekannt zu machen, um ihr Interesse zu reizen, das ganze Heft mit allen Seiten einer genaueren Durchsicht zu unterziehen. Diesen kleinen „Kniff" mögen uns unsere Leser nicht verübeln: wir sind alle Menschen und lassen uns zuweilen, etwa durch eine langweilig klingende Überschrift, verleiten, einen an sich lesenswerten Aufsatz unbeachtet beiseite zu legen; solcher Gefahr soll die angedeutete Anordnung begegnen, denn auf der „Schlagseite" wird sogar der flüchtige Blick nicht nur die Überschrift, sondern auch einzelne Absätze des Textes oder Zeichnungen rascher erfassen als auf einer Rückseite.

Warum, so mag man fragen, beginnen denn nicht alle Aufsätze auf Schlagseiten?... Das wäre gewiß die beste und einfachste Lösung. Nun sind jedoch die Aufsätze sehr ungleich lang, und wenn sie nicht gerade zwei oder vier oder sechs Seiten füllen, dann bliebe stets eine Rückseite frei; und mit textlosen Seiten wären unsere Leser gewiß nicht einverstanden. Oder aber: ein Aufsatz besitzt sehr viele oder sehr große Abbildungen; auch dann beginnen wir ihn auf der Rückseite und gruppieren die Zeichnungen auf der gegenüberliegenden Schlagseite, um unsern Lesern das lästige Umwenden der Seite zu ersparen, wenn sie das Bild zum Text suchen oder beide vergleichen wollen.

Solcher Rücksichten gibt es unendlich viele, und es würde zu weit führen, sie alle aufzuzählen; sie scheinen uns jedoch entscheidend, auch wenn unsere Leser solche Annehmlichkeiten vielleicht nur im Unterbewußtsein empfinden und würdigen. Auf der andern Seite jedoch würde uns ein festes Rubriken-Schema die Beachtung dieser Rücksichten unmöglich machen, und man würde uns vielleicht „verkalkte Bürokraten" schimpfen, wenn wir zugunsten von Rubriken die Bequemlichkeit des Lesens außer acht ließen.

*

„Der „Funk-Bastler" ist viel zu hoch; diese gelehrten Abhandlungen verstehen wir nicht; wir wollen basteln und bauen und verzichten auf unnützen Formelkram!", so ruft es uns häufig entgegen. „Das Fachblatt des Deutschen Funktechnischen Verbandes hat die Pflicht, als ernste, technische Zeitschrift auch dem Wissenschaftler und dem studierten Ingenieur Neues und Anregendes zu bringen; der „Funk-Bastler" darf sich nicht zum Kochbuch für Schaltungsrezepte entwürdigen!", so tönt es von der andern Seite; und zwischen diesen beiden äußersten Rufern im Streite um den Inhalt dieser Hefte stehen die Zehntausende unserer Leser, zögernd, welcher der beiden Parteien sie sich endgültig anschließen sollen.

Denn höchst gegensätzlich und unendlich vielfach abgestuft sind die Temperamente der Zehntausende, die an jedem

Freitag den „Funk" erwarten, und ebenso vielfältig sind die Wünsche und Hoffnungen, die er erfüllen soll.

Der eine unter den Zehntausenden schafft aus dem Chaos von Drähten und Schrauben Gerät auf Gerät, sucht Bauanleitungen und Bohrpläne, Montageskizzen und Maßangaben; denn er will basteln und bilden, will unter der Ungeduld seiner flinken Finger die Dinge rasch wachsen sehen, ohne sich um langatmige Begründungen und Belehrungen kümmern zu wollen; der W e g ist ihm die größte Freude, das Ziel jedoch, einmal erreicht, reizt nur von neuem seine Lust, Neues zu versuchen und bastelnd zu erproben. Er ist der reine „Empiriker", der gern mit den Tatsachen sich abfindet, ohne über ihre Entwicklung zu grübeln.

Der zweite will nur das Ziel und achtet nur den Erfolg: kritisch betrachtet er Bauanweisungen und Schaltskizzen, denn sein Ehrgeiz ist es, stets die modernste und leistungsfähigste Schaltung zu erproben, das zur Zeit beste Gerät zu bauen und zu besitzen, die vollständigsten und weitestreichenden Empfangsergebnisse zu buchen. Und in dieser Gruppe scheiden sich bereits von neuem die Geister: dieser will nur Wellen fangen, und die „Strecke" dieser Jagd ist sein Genuß; jener jedoch jagt mit ästhetischem Ehrgeiz im Aether und fordert neben guter Reichweite auch Lautstärke, reine Wiedergabe und Störungsfreiheit; und der dritte dieser Gruppe legt Wert auf leichte und bequeme Bedienbarkeit, der vierte auf Billigkeit in Bau und Betrieb, der fünfte auf Eleganz im Äußern; der sechste fordert Höchstleistung mit geringsten Mitteln, betrachtet dieses Ziel als das zweckmäßigste, während der siebente sich an der Zahl seiner Röhren freut und seine Kunst zu üben sucht, sie alle einem Zweck dienstbar zu machen. Der achte...

Die dritte Gruppe der Funkfreunde stellt die „Erkenntnishungrigen": auch sie wollen bauen und basteln, aber das Ziel ihrer Geschicklichkeit ist das Experiment, und das Experiment ist ihnen wiederum nur Mittel, das Wesen der Dinge zu studieren, aus bastelnder Praxis die Theorie zu erkennen. Sie vertiefen sich grüblerisch in eine Schaltung, ihre Wirkung sich vorzustellen, und wenn der Zusammenklang von Spulen und Kondensatoren, von Widerständen und Röhren eine neue Sinfonie ihnen scheint, dann beginnen sie, die Zahlen und Zeichen in technische Wirklichkeit zu übersetzen; sie brauchen keine Bauskizzen und Bohrpläne, denn sie beherrschen bereits die Sprache der Symbole, der funktechnischen Zeichnung. Und sie suchen überall und stets nur das Neue, die „sensationelle Erfindung", und auch geringfügige Änderungen von bekannten Schaltungen scheinen ihnen gewissenhafter Beachtung wert.

Da ist schon die vierte Gruppe, der dritten eng verwandt: die eine Schaltung nicht zu bauen braucht, um ihre Wirkungsweise zu erkennen und zu erproben; die sie rechnerisch erfaßt, Wesen und Wirkung in Formeln niederlegt und nur zuweilen, in besonderen Fällen, durch rasche Montage und gründliche Messung in der Praxis Beweise sucht für die Theorie.

Und die fünfte Gruppe, deren Beruf und Beschäftigung es ist, die Funktechnik zu fördern, die Wissenschaftler und Ingenieure: sie suchen im „Funk" nur Anregung zu neuer Arbeit, suchen den Niederschlag wissenschaftlicher Untersuchungen und Messungen, warten auf die Veröffentlichung einer neuen Theorie, die Begründung einer alten Hypothese. Bauanleitungen vermögen ihnen nichts mehr zu sagen, und sie betrachten sie nur als unnütz bedrucktes Papier . . .

Und ganz am Ende der unendlich dünkenden Reihe steht der Anfänger, der eben erst dem Gedanken des Funkbasteltums gewonnen ward, der hilflos durch den geheimnisdüsteren Blätterwald irrt, irgendwo einen Weg zu finden, der auch ihn auf eine Lichtung des Verstehens, auf eine Höhe des Erfolgs, zu einem Ausblick auf weites Neuland führt; er hängt noch mit allen Sinnen am Detektor, möchte ihm einen Lautsprecher anfügen und blättert sehnsüchtig nach dem erleuchtenden Aufsatz, der ihm den richtigen Verstärker weist, sucht alle die kleinen Winke und Ratschläge, die den mühevollen und beharrlichen Weg von der Schaltskizze bis zum mahagoniglänzenden Gerät erleichtern.

So mag man die Reihe der Bastel-Temperamente, hier nur roh angedeutet, aus Kenntnis und eigener Erfahrung bis ins Unendliche fortsetzen...

*

Schwierig wäre es schon, alle diese gegensätzlichen Wünsche zu befriedigen, wenn die skizzierten Gruppen unveränderlich blieben; aber unmöglich scheint es in der Wirklichkeit: denn die Gruppen fließen ineinander, entwickeln sich fortschreitend nach oben, und die Temperamente verändern sich — der Anfänger und bescheidene Detektorbastler wird durch Studium und Übung zum Mußestunden-Ingenieur, der Radio-Amateur, der sich ein Jahr lang begnügte, nur nach Anleitungen zu bauen und an Empfangsergebnissen sich zu freuen, wird zum Feierabend-Gelehrten, der die Praxis nun theoretisch begründen will; und aus der Jagd nach neuen Schaltungen wird ernstester Erkenntnisdrang.

Und wer noch vor einem Jahr nach Bauanleitungen rief, fordert heute die populär-wissenschaftliche Abhandlung; wer noch im letzten Jahr am geschickten Bau einer vorbildlichen Empfangsanlage sich ergötzte, fordert heute Rechenschaft über die Theorie des Zwischenfrequenzempfängers; und wer vor Monaten noch am Klang amerikanischer Schaltungstitel sich berauschte, der fordert heute nüchtern-sachliche Kritik aller neu auftauchenden Sensationen.

Wir sind stolz auf diese Entwicklung; denn sie ist schönster Beweis, daß die Arbeit in diesen Blättern nicht vergeblich war; daß der „Funk" seine Leser vorwärts geführt, aus den Ebenen ersten, zögernden Versuchs zu den Höhen des Verstehens und Erkennens; und mit gleichem Stolz darf der „Funk" feststellen, daß noch immer neue Scharen von dem großen Gedanken begeistert werden, daß noch immer neue Freunde unserer Gemeinschaft sich anschließen, die nun, immer neu und von neuem sich zusammensetzend und untereinander gruppierend, alle Temperamente und Entwicklungsstufen des Bastlers und Radioamateurs umschließt.

Der „Funk" muß also, um seinen alten Freunden stets Neues bieten zu können, mit der von ihm bewußt geförderten Entwicklung fortschreiten, muß, nach vierjährigem Aufstieg, „höher werden" und einem großen Teil seiner Leser auch weniger einfache theoretische Abhandlungen zumuten dürfen; mit Recht jedoch fordern jene Bastler, die keine Neigung besitzen, bis in die Gefilde der höheren Mathematik und „formalistischer" Theorie vorzudringen, daß der „Funk" ihre bescheideneren und mehr auf die Praxis gerichteten Wünsche nicht vernachlässige, und mit ähnlichem Recht erwarten die Anfänger und Neulinge, daß man auch i h r e Hoffnungen nicht enttäusche und das Versprechen erfülle: sie e i n z u f ü h r e n in die Geheimnisse der drahtlosen Kunst.

So müßte, sollte jedes einzelne Heft des „Funk" a l l e Wünsche aller Temperamente und Entwicklungsstufen des Bastlers erfüllen, müßte jedes Heft ein Abriß werden der Entwicklungsgeschichte des Funkwesens; und immer noch, vielleicht, würden jene sich beschweren, daß das Heft zu stark mit „Anfängerhaftem" belastet, und die andern, daß man zu ihren ungunsten das „hohe Niveau" zu stark begünstige.

Es ist mit einer Zeitschrift nicht anders als im Leben selbst: wir sind aufeinander angewiesen, wir müssen untereinander Nachsicht erbitten und Nachsicht üben, weil es weder unter den Menschen noch in der Welt restlos Vollkommenes gibt. Und vielleicht ist es gut so: dieses menschliche Band, das die Zeitschrift mit ihren Lesern verbindet, dieses Nachtsicht-Erbitten und Nachsicht-Üben schafft etwas L e b e n d i g e s, etwas stets neu sich Gestaltendes im dauernden Austausch der Meinungen, Wünsche und Forderungen.

FÜHRER UND FÖRDERER DER DEUTSCHEN FUNKBASTLER



Manfred v. Ardenne,
bekannt durch seine Arbeiten über den Widerstandsverstärker und viele Beiträge im „Funk“.



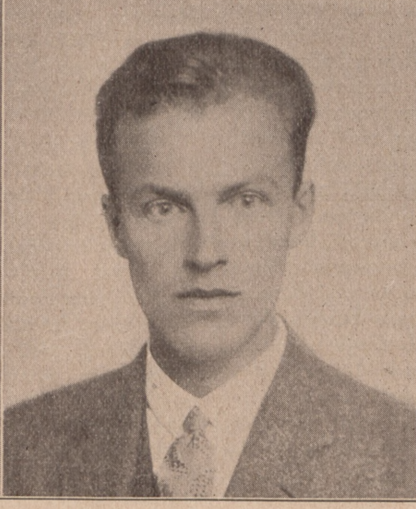
Dr. Eugen Nesper,
der Vorkämpfer der deutschen Amateurbewegung und Begründer des Deutschen Radio-Clubs.



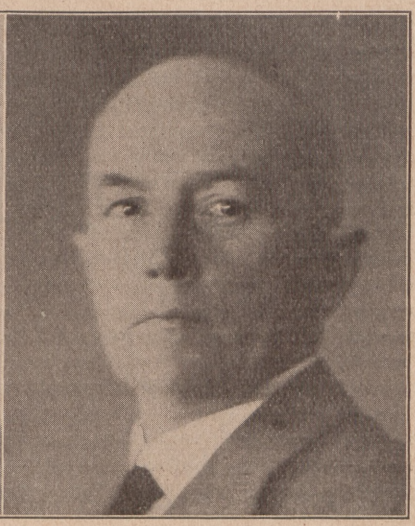
Dr. P. Lertes-Frankfurt a. M.,
der von Beginn an in der Amateurbewegung nicht nur tätig, sondern fördernd und richtunggebend war.



Dr. W. Heinze,
ein geschätzter Mitarbeiter des „Funk“, seinen Lesern aus vielen Aufsätzen und Baubeschreibungen bekannt.



Ewald Popp-Prag,
dessen Beiträge über Lautsprecherbau zu den interessantesten auf diesem Gebiet gehören.



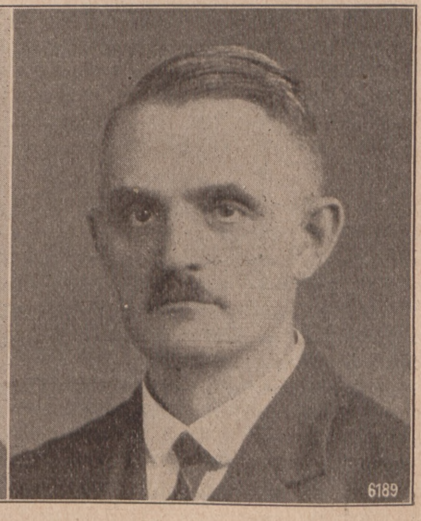
L. v. Stockmayer-Stuttgart,
der temperamentvolle Förderer der Amateurbewegung, Gründer des Amateur-Sendedienstes.



Eduard Rhein,
der sich wirkungsvoll und eindringlich für die Normung im Funkwesen eingesetzt hat.



Dr. W. Hagemann,
der eifrige Führer einer der größten Ortsgruppe der Funktechnischen Vereinigung.



Louis Trognitz
war in verschiedenen Ausschüssen der F. T. V. und in der Arbeitsgemeinschaft für den Rundfunk mit besonderem Erfolge tätig.

Und wir sind ganz sicher vor der Gefahr: in Eigensinn oder Dünkel zu erstarren und zu versteinern.

*

Denn eine Zeitschrift, eine lebendige, aus dem Leben und für das Leben geschaffene Zeitschrift, kann und darf kein Buch sein, dessen Aufgabe es ist, Gewordenes, Fertiges, Unantastbares seinen Lesern zu bieten.

Und wieder ist es wie im Leben selbst: mancher mag Mängel entdecken im „Funk", Fehler in seinen Aufsätzen, Lücken in seinen Bauanleitungen, Unvollkommenes in seinen Abhandlungen; dann jedoch sollte ihn das Interesse für seine Zeitschrift, die Begeisterung für die Sache, der wir alle dienen, sollte ihn die eigene Erkenntnis von der Unvollkommenheit alles Menschlichen hindern, grollend und schmollend sich abzuwenden. Denn auch die Hefte des „Funk" fallen nicht als Meisterwerk vom Himmel, sondern sie sind fehlbarer Menschen Werk, das nur durch die Hilfe aller je eine Vollkommenheit erreichen kann. Wer also Fehler zu entdecken glaubt oder Unrichtigkeiten: der schreibe es an den „Funk", und der „Funk" wird herzlich dankbar sein für jede Anregung, jeden Hinweis, wird freudig die Mitarbeit annehmen, die sich ihm ernsthaft und sachlich bietet.

Die Zeitschrift wird stets die beste, die vollkommenste sein, deren Mitarbeiter — alle Leser sind!

Wir jedoch, die wir diese Vollkommenheit mit allen Kräften und dem aufrichtigsten Willen anstreben: wir werden uns bemühen, möglichst allen Wünschen der Leser gerecht zu werden; und wenn ein Anfänger sich zuweilen benachteiligt fühlt und zu wenig berücksichtigt, dann richte er seine Beschwerden offen an uns; denn es gibt noch andere Wege, seine Wünsche zu erfüllen, ohne die der andern zu vernachlässigen: in Funktaschenbüchern und Sonderdrucken trugen wir zusammen, was von dauerndem Wert uns schien für alle, die sich in das Funkwesen erst hineinfinden wollen. Und man mag uns auch daraus keinen Vorwurf machen: daß wir die Wißbegier des Neulings zuweilen zurückverweisen auf frühere Jahrgänge und ältere Hefte; denn wenn wir uns keiner billigen und unnützen Wiederholung schuldig machen wollen, dann müssen wir manche Neugier bitten, zurückzublättern in jene Zeit, da es galt, die große Mehrheit der deutschen Funkbastler mit den einfachsten Grundlagen und Gesetzen des Funkwesens vertraut zu machen.

Aber wir wollen nicht wie ein Lehrer vom Katheder herab Zensuren verteilen an Fortgeschrittene und „Zurückgebliebene", wollen nicht bürokratisch Heft an Heft reihen und der grauen Theorie einen neuen grünen Tisch errichten. An die Stelle des „grünen Tisches" soll der lebendige Arbeitstisch, die Werkstätte treten, und unsere Kanzel soll eine Stätte der Erfahrung sein: das neue „Funk-Bastler"-Laboratorium!

Über die Aufgaben und Ziele dieses Laboratoriums soll noch einmal ausführlich gesprochen werden.

*

Dies alles jedoch, was hat es mit der „Lesetechnik des Funkbastlers" zu tun?... Nun, es schien uns einmal notwendig, unsern Lesern auch von unsern Sorgen, Wünschen und Beschwerden zu sprechen, Nachsicht zu heischen und Verständnis und zur tätigen Mitarbeit aufzurufen. Zu dieser Mitarbeit in einem tieferen Sinn gehört auch das „richtige", das sinn- und zweckvolle und — vielleicht — das willige Lesen dieser Blätter, der gute Wille nämlich, ihren Inhalt nicht nur zu lesen, sondern auch zu erfassen und nutzbar zu machen.

So oft wird uns Amerika und England, werden uns die Zeitschriften dieser Länder als Vorbild gewiesen; auch sie jedoch scheinen, nach dem Urteil ihrer Leser, nicht „vollkommen" zu sein, auch dort las man einst — in der „Modern Wireless" — diese Anleitung zum Lesen, die wir auch unseren Freunden ans Herz legen möchten: „Ich habe häufig die Wahrnehmung gemacht," so heißt es da, „daß es eine Menge begeisterter Funkfreunde und -bastler gibt, die keine rechte Vorstellung davon haben, wie man eine Funkzeitschrift lesen soll. Die Mehrzahl begnügt sich anscheinend damit, wöchentlich eine Nummer zu kaufen und sie eben durchzusehen, zu ‚überfliegen'. Manche sammeln sie sorgfältig, um sie später wieder vorzunehmen, während andere sie einfach herumliegen lassen oder gar wegwerfen.

Solche Zeitschriften müssen jedoch aufbewahrt werden — das ist der erste Ratschlag; zweitens müssen sie an einem leicht zugänglichen Platz, in der Reihenfolge ihres Erscheinens geordnet, gesammelt werden; das erleichtert das Nachschlagen und erspart Zeit und Mühe. Dann empfiehlt sich für das Lesen einer Funkzeitschrift, deren Inhalt zu drei Vierteln technische Fragen behandelt, die Anschaffung eines nicht zu dünnen Notizbuches handlichen Formats, in das man beim Lesen allerlei Fingerzeige und Winke, etwa Skizzen und Schaltungen einträgt, soweit sie für den Betreffenden von Interesse sind. Man mag nicht immer sofort dafür Verwendung haben, aber zweifellos werden sie bei einer späteren Gelegenheit von Nutzen sein, und dann sind sie zur Hand.

Diese Methode befolge man Woche für Woche, und man wird angenehm überrascht sein, wenn man nach einigen Monaten entdeckt, daß man eine unschätzbare Sammlung funktechnischer Literatur besitzt, die dem Besitzer viel Geld erspart, ganz abgesehen davon, daß sich der niedergeschriebene Stoff mehr oder weniger dem Gedächtnis eingeprägt hat.

Nun zum eigentlichen Lesen eines Aufsatzes: man behandle ihn nicht wie eine kurze Erzählung in einem Unterhaltungsblatt, der man zum Zeitvertreib und zum Vergnügen einige Minuten widmet, um sie dann zu vergessen. Dies mag angehen, wenn man sich nicht eingehende Kenntnisse auf dem Gebiete des Funkwesens aneignen will, sondern sich damit begnügt, an den Kontaktknöpfen drehen zu können, im übrigen jedoch in Verlegenheit gerät, sobald man gefragt wird, wie und wieso der Apparat arbeitet. Man nehme sich einen Artikel vor und lese ihn sorgfältig und langsam Abschnitt für Abschnitt. Falls er Hinweise auf Schaltungsschemata oder Skizzen enthält, halte man im Lesen inne und studiere die betreffende Abbildung. Hierauf lese man den Abschnitt nochmals durch, und was zuerst unverständlich schien, wird dann leicht verstanden. In dieser Weise fahre man fort bis zum Schluß des Aufsatzes, und man wird finden, daß der Inhalt sich eingeprägt hat, trotzdem man zuerst glaubte, er sei ‚zu hoch' und zu wissenschaftlich, um verstanden werden zu können.

Bei manchem Aufsatz lohnt es sich wohl, ihn ein zweites oder gar ein drittes Mal durchzunehmen, wodurch manches schwierige Problem sich allmählich offenbart, weil wir uns selbst und dem Verfasser des Aufsatzes Gerechtigkeit haben widerfahren lassen."

Besser und treffender könnten auch wir unsere Wünsche und Bitten nicht vorbringen.

Und der letzte Sinn einer „Technik des Lesens" scheint uns, in wenige Worte zusammengedrängt: „Prüfet alles und behaltet das Beste!"

Und je gründlicher und gewissenhafter unsere Leser prüfen, desto mehr werden sie des Behaltens für würdig befinden; und was — am Ende — des Bewahrens nicht wert scheint: das rechtfertigt gewiß noch sachliche Erörterung und — Achtung vor der Arbeit des Andern und Verständnis für die Geschmacksrichtungen der Andern, die den „Funk" auch lesen und vielleicht gerade das, was der eine als „zu hoch" oder „zu langweilig" betrachtet, als seinen wertvollsten Bestandteil schätzen.

Denn solange es Menschen gibt, werden sie verschieden sein, und solange der „Funk" lebendiges Menschenwerk, wird er — nicht restlos vollkommen sein können im Sinne jedes einzelnen der hundert Temperamente und Entwicklungsstufen der Bastler.

kap.

Eine einfache Superregenerativschaltung

Lautsprecherfernempfang mit einer Doppelröhre und Behelfsantenne.

Von
K. König, Celle.

Wenn es darauf ankommt, mit einer möglichst geringen Anzahl von Röhren die größtmöglichen Leistungen zu erzielen, kommt in erster Linie der Bau einer Superregenerativschaltung, auch Überrückkopplungs- oder Pendelrückkopplungsschaltung genannt, in Frage. Das Prinzip dieser Schaltung wurde zuerst von Armstrong entwickelt. Es sei im folgenden etwas eingehender erläutert, und dann die Bauanleitung für einen Empfänger gegeben, der die besonders einfache Schaltung, wie sie von Flewelling angegeben wurde, benutzt.

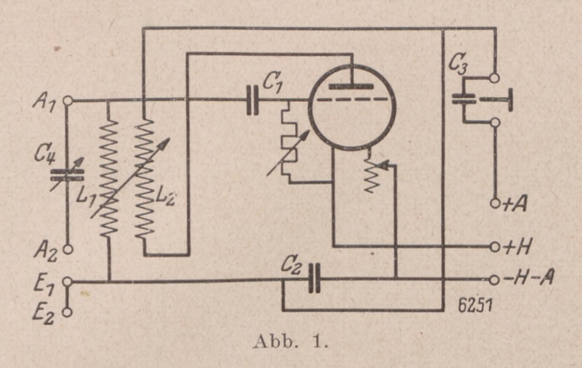


Abb. 1.

Ein schwingender Kreis z. B. C_4 L in Abb. 1, sucht zur Ruhe zu kommen, weil er einen bestimmten, durch Wärmeerzeugung, Strahlung usw. verursachten Widerstand besitzt, der die Energie der Schwingungen schwächt. Die Folge dieses Energieverlustes ist die sogenannte Dämpfung. Hieraus ergibt sich, daß die Empfangsstärke gesteigert werden kann, wenn man die Dämpfung möglichst weit vermindert. Dies kann geschehen, indem man dem Schwingungskreis Energie zuführt. Das bekannteste Mittel hierzu ist die Rückkopplung, die der Einführung eines negativen Widerstandes gleichkommt. Nähert man die Rückkopplungsspule L_2 der Gitterkreisspule L_1, so bewirkt sie eine Energiezufuhr, oder — mit anderen Worten — macht den negativen Widerstand größer, hebt also den positiven, die Dämpfung bewirkenden Widerstand zum Teil auf und bewirkt Zunahme der Lautstärke. Durch festeres Koppeln kann man einen Zustand erreichen, bei dem der negative Widerstand gleich dem positiven wird, diesen also völlig aufhebt. Man ist damit an der Schwinggrenze der Röhre angelangt.

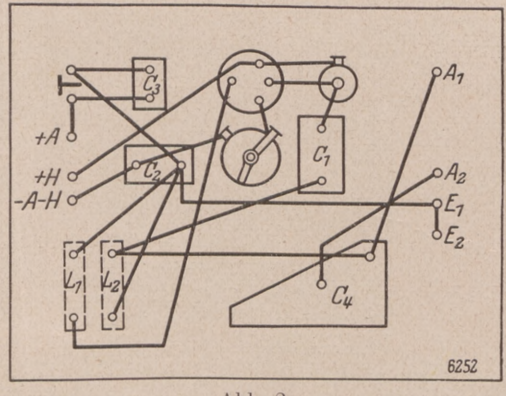


Abb. 2.

Der Empfänger ist in diesem Zustand höchst empfindlich, aber sehr unstabil, so daß schon geringfügige Einflüsse, z. B. Handkapazität, Spannungsänderungen der Batterien usw., die Röhre zur Selbsterregung oder Schwingung bringen, so daß der Empfang unmöglich und die Nachbarschaft der Hörer gestört wird. Man ist dann gezwungen, auf Kosten der Lautstärke die Rückkopplung loser zu machen. Es ist also praktisch unmöglich, bei einem normalen Rückkopplungsaudion durch feste Rückkopplung bis kurz vor den kritischen Punkt des Schwingungseinsatzes die Höchstempfindlichkeit der Röhre auszunutzen. Geht man mit noch festerer Rückkopplung sogar über den kritischen Punkt hinaus, treibt also „Überrückkopplung", so wird der negative Widerstand größer als der positive, die Röhre sendet nun dauernd ungedämpfte Schwingungen aus und erzeugt das verhaßte Rückkopplungspfeifen.

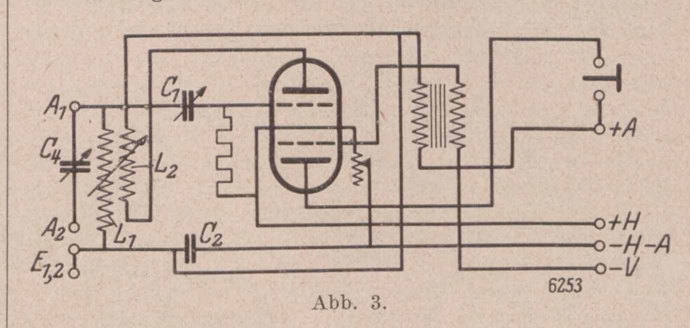


Abb. 3.

Bei der Superregeneration nutzt man nun die Dämpfungsreduktion durch Einführung eines negativen Widerstandes aus, ohne die vorerwähnten Nachteile. Hierbei wird durch feste Rückkopplung die Röhre zunächst zur Selbsterregung gebracht. Unmittelbar daran anschließend erfolgt Unterbrechung der Schwingung durch Einführung eines positiven Widerstandes. Man könnte dies z. B. erreichen durch einen Wechsel von zu fester und zu loser Rückkopplung, diese pendelt dann gewissermaßen um den kritischen Punkt

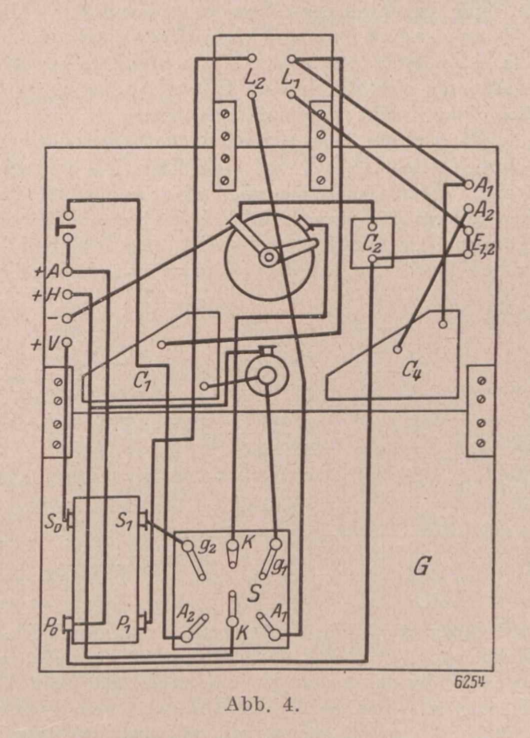


Abb. 4.

herum: „Pendelrückkopplung". Wollte man diese Rückkopplungsänderung durch Hin- und Herbewegen der Rückkopplungsspule vornehmen, so würde der Widerstandswechsel zu langsam erfolgen, die durch Sprache oder Musik erzeugte Modulation der Empfangswelle würde zerstört, die Wiedergabe verzerrt werden. Je höher die Frequenz dieses Widerstandswechsels, desto besser die Modulation, andererseits nimmt bei zu schnellem Wechsel die Lautstärke ab. Diesen beiden Tatsachen muß die Pendelfrequenz gerecht werden.

Weiter ist zu beachten, daß der Wechsel so schnell erfolgt, daß dadurch noch kein hörbarer Ton entsteht; dieser

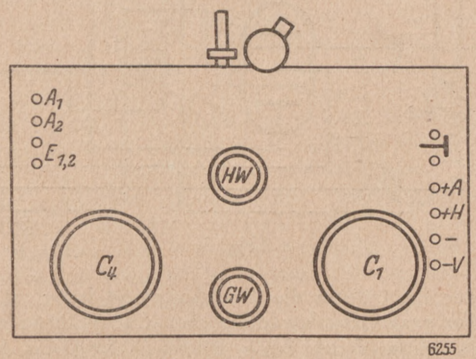


Abb. 5.

würde sonst beim Empfang dauernd mitgehört werden und stören. Aus den Darlegungen ergibt sich: die Frequenz des Widerstandwechsels ist bestimmend für Reinheit und Lautstärke des Empfanges. Darum ist es notwendig, diese Frequenz verändern zu können.

Von den verschiedenen Methoden zur Erzeugung der Pendelfrequenz ist diejenige nach Flewelling die einfachste. Bei der hier beschriebenen Schaltung handelt es sich um eine vereinfachte Flewelling-Schaltung. Diese (s. Abb. 1) unterscheidet sich von der eines gewöhnlichen Audions nur durch den Flewelling-Kondensator C_2, die den einen Punkt dieses Kondensators mit der Anode verbindende Leitung und dadurch, daß der Gitterwiderstand veränderlich ist. C_2 hat eine Kapazität von 5000 bis 10 000 cm. Welche dieser Größen eingebaut wird, ist nicht ausschlaggebend für den Erfolg. Ich benutze einen Dubelierkondensator von 7000 cm. Als veränderlichen Gitterwiderstand gebrauche ich einen Dralowid-Rekord, Typ R 5,

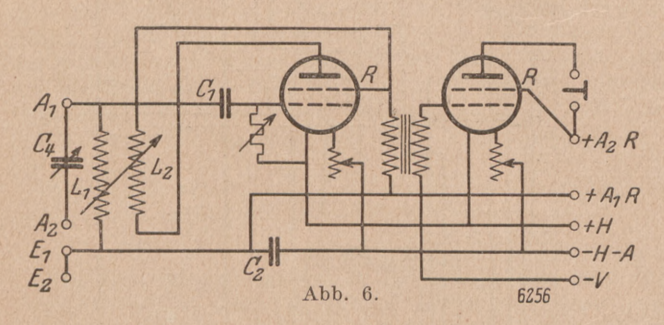


Abb. 6.

0,5 bis 5 Megohm. Beim Einbau achte man zur Vermeidung von Handkapazität darauf, das Gitter mit dem Kontakt am Ende des Widerstandes zu verbinden (s. Bauplan Abb. 2), die Heizung mit dem seitlichen Kontakt. Ein Silitstab mit Schleiffeder kann nicht empfohlen werden. Der Heizwiderstand soll möglichst fein regulierbar sein. Zu empfehlen sind die im Handel erhältlichen Heizregler, bei denen der Widerstandsdraht sich auf einem drehbaren, walzenförmigen Porzellankörper befindet. $C_4 = 500$ cm muß Feineinstellung besitzen, am besten durch Feineinstellskala. Ebenso soll auch die Rückkopplungsspule feineinstellbar sein. C_1 hat die übliche Größe von 250 oder 300 cm und soll besonders guter Qualität sein. Die Spulen für Rundfunkwellenbereich besitzen 50 und 75 Windungen, am besten körperlos gewickelt.

Der Vergleich der Schaltung nach Abb. 1 mit der eines normalen Audions ergibt, daß es leicht ist, einen gewöhn-

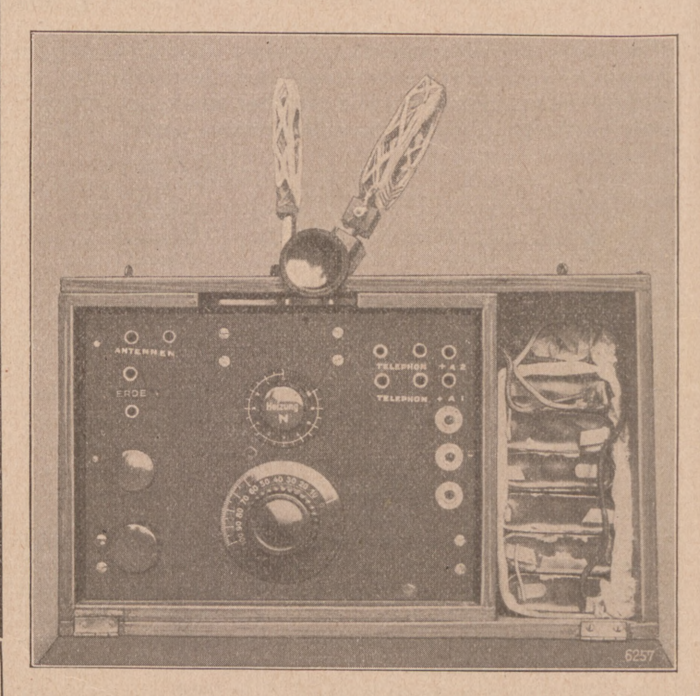


Abb. 7

lichen Audionempfänger in einen Flewelling-Empfänger umzuwandeln. Man unterbricht die Leitung — H zum Gitterkreis schaltet an der Unterbrechungsstelle den Konden-

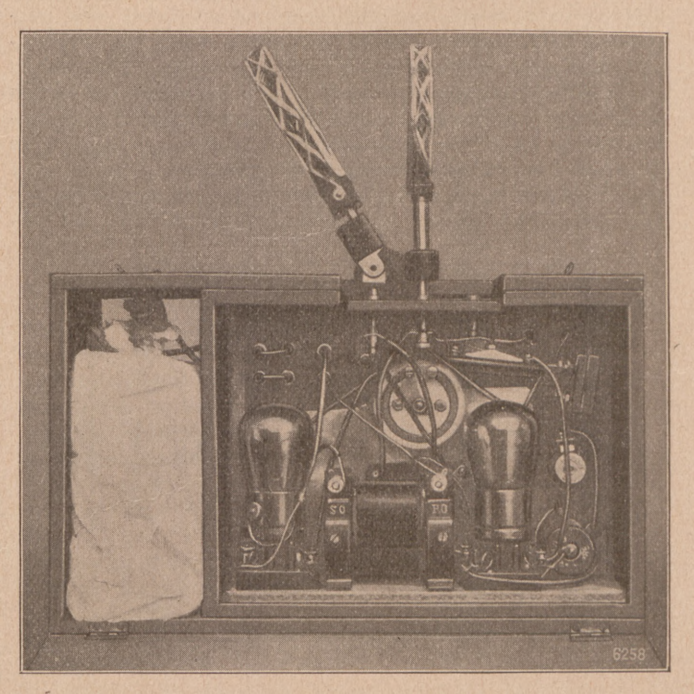


Abb. 8.

sator C_2 ein und verbindet ihn auf der Gitterseite mit + A. Dazu käme der Austausch des festen Gitterwiderstandes gegen einen veränderlichen.

Die Abb. 3 bis 5 bringen Schaltung und Bauplan für eine Zweiröhrenschaltung, unter Verwendung

einer Doppelröhre, und zwar benutze ich eine TE-Ka-De-Pentatron-Röhre VT 126; hier ist statt des festen Kondensators C_1 ein Drehkondensator eingebaut, wodurch die Regulierung der Pendelfrequenz noch feiner wird. An der Frontplatte ist mit Winkeln eine kleine Platte für den Spulenhalter befestigt. Und zwar sind hier, um die Ausmaße des Apparates für Reisezwecke möglichst klein zu halten, aufsteckbare Spulenhalter benutzt. Bei diesen werden die Zuleitungen an gewöhnliche 4 mm-Buchsen gelegt, in die die Koppler hineingesteckt werden. Flexible Anschlußdrähte fallen also fort. Auf der Grundplatte G befinden sich der Transformator 1 : 5 oder 1 : 6 und der Röhrensockel. Die Anordnung ergibt eine sehr kurze Gitterleitung.

Flewelling benutzt zur Erzeugung der Pendelfrequenz die Parallelschaltung von Kondensator und Widerstand im Gitterkreis. Die Regulierung der Pendelfrequenz geschieht durch den veränderlichen Gitterwiderstand.

Bei der Inbetriebnahme des Apparates vergrößert man die Rückkopplung bis zum Schwingungseinsatz und reguliert nun am Gitterwiderstand, bis die anfänglichen Geräusche in einen feinen, hohen, singenden Ton übergehen und dann verschwinden. Nun reguliert man gleichzeitig L_2 und C_4 und stellt so scharf wie möglich auf einen Sender ein. Danach reguliert man nochmals die Heizung und den Widerstand nach. Drehen im Uhrzeigersinn, also rechts herum, bewirkt Widerstandserhöhung. Dreht man den Widerstand zu weit links herum (Widerstandsverkleinerung), so reißt der Empfang ab. Bei Anodenspannungen bis etwa 90 Volt ist bei der VT 126 keine Gittervorspannung erforderlich.

Zur Vermeidung von Handkapazität ist die Frontplatte abgeschirmt und die Abschirmung und Erdbuchse sind mit — H verbunden.

Nun zu den Empfangsergebnissen: Antenne ein Stück Gummiaderlitze von 8 bis 9 m Länge, auf dem Fußboden liegend oder auf der Tür hängend, an A_1, Erde (Wasserleitung) an E_2, A_2 und E_1 überbrückt (Schaltung „lang"), im Erdgeschoß klar verständlicher Lautsprecherempfang von Langenberg, München, Frankfurt, Hamburg, Königsberg, Berlin, Stuttgart, Wien, dazu ein Engländer. Dabei ist der Empfang außerordentlich rein und klangvoll. Ohne Antenne, Erde in A_1, klarer Kopfhörerempfang deutscher und ausländischer (London, Prag, Oslo) Stationen. Auch kürzere Drahtenden oder kleinere Metallteile z. B. Zinkwanne, geben einwandfreien Kopfhörerempfang. An der Hochantenne bzw. Lichtantenne empfiehlt sich Schaltung „kurz", Antenne in A_2.

Daß anstatt der Doppelröhre auch zwei Einfach- bzw. zwei Doppelgitterröhren Verwendung finden können, ist selbstverständlich. Die Abb. 6 bis 8 zeigen einen Reiseempfänger dieser Schaltung mit Doppelgitterröhren, die man nach Belieben gegen Eingitterröhren auswechseln kann.

Die Kathode

Von

Dr. Ernst Schramm.

Der größte Teil der deutschen Funkfreunde dürfte über die inneren Röhrenkonstanten, Durchgriff, Steilheit und inneren Widerstand, und ihre Bedeutung für die Arbeit der Röhre aufgeklärt sein, andererseits wurde aber der Seele der Röhre, der Kathode, von Amateurkreisen sehr wenig Beachtung geschenkt. Die richtige Behandlung der Kathode, die Kenntnis ihrer Vorzüge und Nachteile ist jedoch für den Funkfreund, ob er Bastler oder auch nur Hörer ist, von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit. In dem nachfolgenden Aufsatz sollen nun einmal die Eigenschaften der einzelnen Kathodenarten besprochen werden.

1. Die Elektronenemission[1]).

Die Physik erklärt die Wärme eines Körpers aus der Bewegung seiner Moleküle, Atome und freien Elektronen. Könnte man die Temperatur des absoluten Nullpunktes (minus 273° Celsius) erzeugen, so würden sich bei dieser

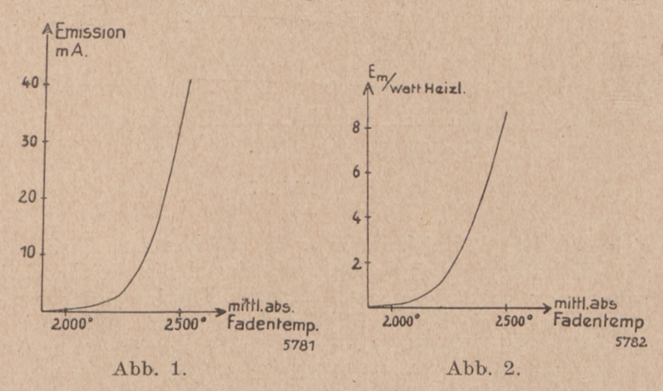


Abb. 1. Abb. 2.

Temperatur alle Atome in vollständiger Ruhe befinden. Ein Steigen der Temperatur bedeutet also, daß die Moleküle in Bewegung geraten. Bei den Metallen besteht jedes Molekül nur aus einem einzigen Atom. Dasselbe nimmt man als aus einem positiven Kerne bestehend an, um den in gewissem Abstande eine bestimmte Anzahl Elektronen (negative Ladungen) kreisen. Zwischen den Atomen bewegen sich die

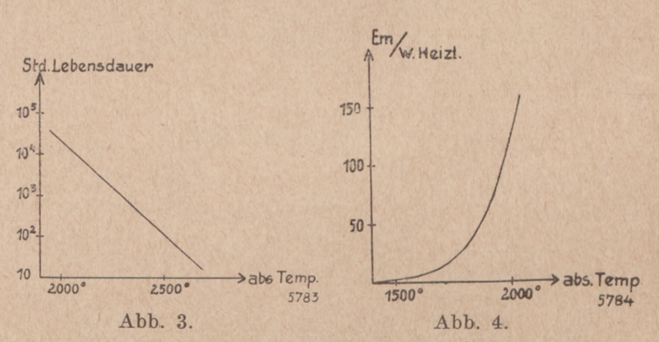


Abb. 3. Abb. 4.

freien Elektronen. Aus der Oberfläche des Körpers können aber diese Elektronen nicht heraustreten, da sie durch die molekularen Kräfte, die sich im Innern des Körpers gegenseitig aufheben, zurückgehalten werden. Zur Überwindung dieser Kräfte ist eine bestimmte Arbeit notwendig, die sogenannte Austrittsarbeit. Erst wenn die Temperatur des Metalles so hoch ist, daß die Geschwindigkeit der freien Elektronen genügt, um gegen diese Kräfte anzulaufen, können die Elektronen die Oberfläche verlassen und in den Raum hinausfliegen. Je höher die Temperatur wird, desto größer wird auch die Anzahl der austretenden Elektronen. Für die Abhängigkeit des Stromes, der durch diese Elektronenemission zustande kommt, von der absoluten Temperatur des Heizfadens ist von O. W. Richardson[2]) die Beziehung

$$J = AT^2 e^{-\frac{B}{T}}$$

aufgestellt worden, in der J den durch die austretenden Elektronen gelieferten Strom pro Quadratzentimeter Kathodenoberfläche, T die absolute Temperatur und A und B

[1]) Vgl. A. Forstmann und E. Schramm: Die Elektronenröhre, 1927. Verlag R. C. Schmidt & Co., Berlin.

[2]) O. W. Richardson, Phys. Review 1924, 23. S. 153.

konstante Werte darstellen, die von dem jeweils als Kathode verwendeten Material abhängig sind. Die Konstante B ist der Elektronenaustrittsarbeit proportional.

Bei den Rundfunkröhren haben wir es nun in der Regel mit direkt beheizten Kathoden zu tun, d. h. wir legen eine EMK an die beiden Enden des Heizfadens und bemessen sie so, daß die in der Kathode erzeugte Joulesche Wärme den Faden bis auf die gewünschte Temperatur erhitzt. Die erzeugte Wärme ist von dem Leistungsverbrauch im Heizfaden abhängig. Anstatt auf die absolute Temperatur können wir also die Emission auch auf die im Heizfaden verbrauchten Watts beziehen. Bilden wir den Quotienten aus dem von der Kathode ausgehenden Elektronenstrom und der zu seiner Erzeugung notwendigen Heizleistung, so haben wir ein Maß für die Emissionsfähigkeit der Kathode bei gegebener Temperatur. Diesen Quotienten nennt man die spezifische Emission[3]).

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß auch die spezifische Emission von der absoluten Temperatur des Fadens abhängig ist. Abb. 1 zeigt die Abhängigkeit der Emission, Abb. 2 die der spezifischen Emission von der absoluten Temperatur bei einer Wolframröhre. Die Kurven wurden aufgenommen an der Röhre K 101 der AEG. Die Röhre K 101 und die später erwähnte K 103 sind Röhren, die zur Verwendung als Verstärkerröhren im Fernsprechbetriebe der Deutschen Reichspost angefertigt wurden.

Die Temperatur des Heizfadens übt auch einen großen Einfluß auf die Lebensdauer der Röhre aus. Ähnlich wie bei einer Flüssigkeit, die bekanntlich bei zunehmender Erhitzung immer stärker verdampft, findet mit steigender Temperatur auch eine größere Verdampfung des Kathodenmaterials statt. Diese ist bis zu einer gewissen Temperatur praktisch gleich Null, steigt aber bei höheren Temperaturen sehr schnell an. Wenn nun infolge der Verdampfung des Kathodenmaterials der Fadendurchmesser immer geringer wird, so muß sich auch die Temperatur erhöhen und die Verdampfung stärker werden. Die Verdampfungsgeschwindigkeit nimmt also mit der Zeit zu. Je niedriger demnach diese und damit auch die Temperatur anfänglich gehalten wird, desto größer wird die Lebensdauer der Röhre sein. Abb. 3 zeigt die Lebensdauer einer Wolframröhre in Abhängigkeit von der bei der Heizung angewandten absoluten Temperatur[4]). Man kann also die spezifische Emission einer Kathode nicht beliebig hoch treiben, sondern muß ein Kompromiß zwischen Emission und Lebensdauer schließen. Bei Wolframröhren erzielt man z. B. bei einer absoluten Temperatur von 2300—2350° C und einer spezifischen Emission von etwa 3 mA/Watt Heizleistung noch eine ausreichende Lebensdauer (etwa 1000 Stunden).

Mit thorierten Wolframkathoden (wie sie in den sogenannten Thoriumröhren vorhanden sind) und Oxydkathoden erzielt man bei gleicher oder längerer Lebensdauer bedeutend höhere Emissionen pro Watt Heizleistung. Zur Herstellung von Thoriumkathoden verwendet man Wolframdraht, der 1 bis 2 v. H. Thoriumoxyd enthält. Das Thoriumoxyd wird durch eine geeignete thermische Behandlung zu metallischem Thorium reduziert. Dieses diffundiert aus dem Inneren des Drahtes an die Oberfläche und bildet hier eine Schicht von der Stärke eines Atoms. Das Thorium verdampft viel früher als das Wolfram. Die aktivierte Thoriumkathode darf deshalb nicht so stark beheizt werden wie eine Wolframkathode. Ihre spezifische Emission ist bei etwa 1500° abs. die gleiche wie die der Wolframkathode bei 2300° abs. Aber noch bei 1900° abs. ist die Thoriumschicht praktisch konstant, und die Kathode liefert eine Emission von 60 mA/Watt Heizleistung (vgl. Abb. 4)[5]). Für den normalen Betrieb wählt man nun nicht die Grenztemperatur, sondern beheizt die Röhre bis auf eine Temperatur von etwa 1800° abs., wobei die spezifische Emission noch etwa 30 mA/Watt Heizleistung beträgt. Eine so beheizte Röhre hat eine Lebensdauer von 1500 bis 2000 Stunden. Nach dieser Zeit beginnt die Emission bereits merklich nachzulassen. Wird die Röhre nun nicht, wie es vielfach geschieht, so stark überheizt, daß die Wolframemission eintritt, und ist bei der Aktivierung der Kathode noch nicht alles Thorium aus dem Faden herausdiffundiert, so kann man die Kathode noch einmal aktivieren[6]). Die Röhre kann nun, da das Kernmetall so gut wie gar nicht verdampft ist, noch einmal die gleiche Zeit wie vorher benutzt werden. Manche Thoriumröhren vertragen eine drei- bis vierfache Regenerierung. Wie meine Versuche und Vergleiche verschiedener Fabrikate gezeigt haben, sind namentlich die Telefunkenröhren für eine mehrfache Regenerierung sehr geeignet.

Vorbedingung für eine lange Lebensdauer der Thoriumröhren ist ihre absolute Gasfreiheit. Aus diesem Grunde werden Stoffe in die Röhre eingebracht, die die aus den

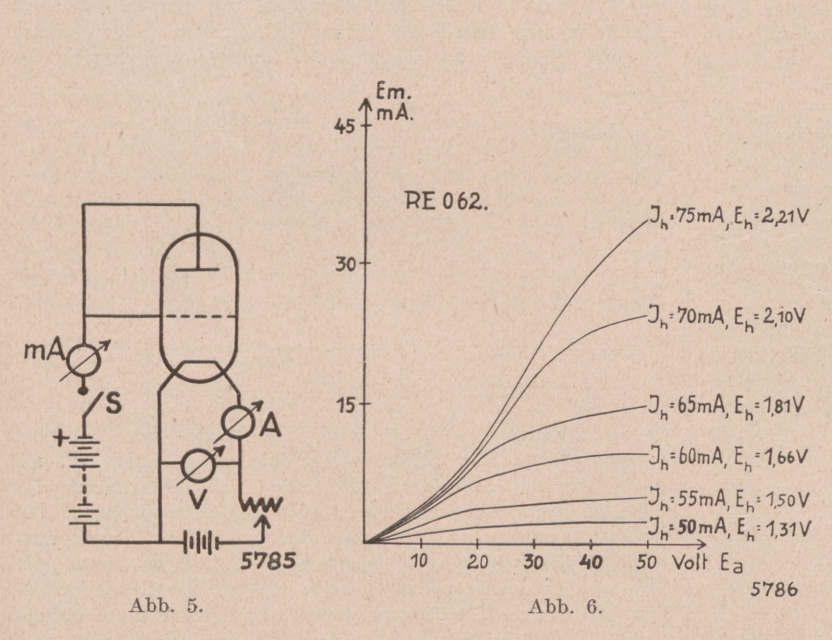


Abb. 5. Abb. 6.

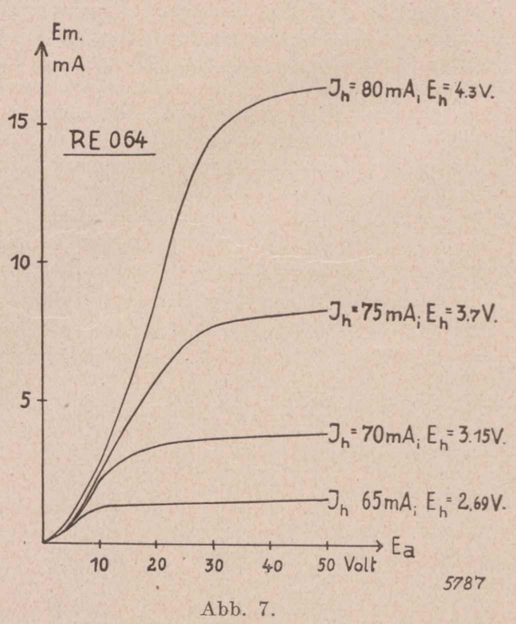


Abb. 7.

[3]) Von Barkhausen mit Heizmaß bezeichnet. Barkhausen, Elektronenröhren, 2. Aufl. 1924. S. 17.

[4]) Pirani, Jahrb. d. drahtl. Tel. 1919, 14. S. 368.

[5]) A. Gerths, ENT 1925, 2. S. 192.

[6]) M. Sende, „Funk-Bastler" 1925, S. 157.

Metallteilen evtl. austretenden Gasreste sofort unwirksam machen. Ein solcher Stoff ist z. B. das Magnesium, das sich in den Thoriumröhren als spiegelnder Belag an der Glockenwand zeigt.

Die Oxydkathode besteht aus einem Platinfaden mit Beimengungen von Iridium, auf den ein Gemisch von Erdalkalioxyden (Calcium, Barium, Strontium) aufgetragen wird. Durch Glühen des Metallkernes wird auch diese Oxydmasse zum Glühen gebracht und hat nun die Eigenschaft, wie ein Metall Elektronen auszusenden[7]). Diese Kathoden werden im Betriebe auf eine absolute Temperatur von etwa 800—900° geheizt. Dabei zeigt die Kathode eine spezifische Emission von der gleichen Höhe wie die thorierte

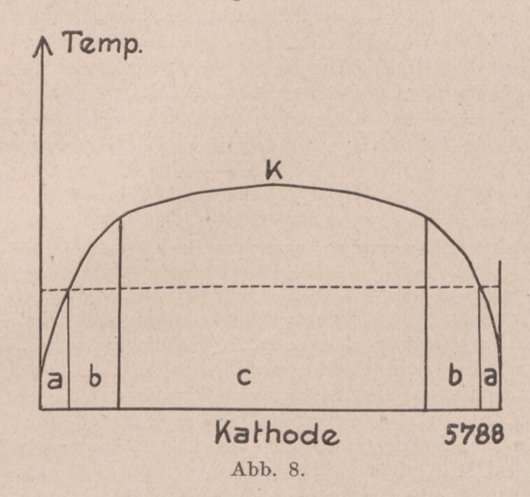


Abb. 8.

Kathode. Da das Kernmetall auch hier wieder sehr niedrig erhitzt wird, ist die Lebensdauer nicht durch Verdampfen des Kernes beschränkt. Die Kathode wird vielmehr unwirksam dadurch, daß der Platindraht mit der Oxydmasse chemische Bindungen eingeht, wodurch der Faden unelastisch und brüchig wird, oder das Oxyd nach gewisser Zeit vom Faden abspringt oder verdampft. Die Lebensdauer einer guten Oxydkathode beträgt 2000 bis 3000 Stunden.

Die Messung der wirklichen Emission in ihrer Abhängigkeit von der Heizleistung ist bei den hochemittierenden Röhren sehr schwierig, da hier sehr bald der Emissionsstrom in die Größenordnung des Heizstromes kommt. Die durch ihn hervorgerufene Temperaturerhöhung der Kathode täuscht leicht zu hohe Emissionen vor und führt auch zu einer baldigen Zerstörung des Heizfadens[8]). Es sind deshalb hier nur die Emissionscharakteristiken wiedergegeben, die ohne Gefahr für die Röhre aufgenommen werden konnten. Abb. 5 zeigt die Schaltung, an der diese Messungen ausgeführt wurden. Um die Heizwirkung des Emissionsstromes nach Möglichkeit auszuschalten, wurde der Schalter S bei jeder Messung nur ganz kurze Zeit getastet. Abb. 6 zeigt die Emissionscharakteristiken bei verschiedener Belastung der Kathode für die Telefunken-Oxydröhre RE 062, Abb. 7 für die Telefunken-Thoriumröhre RE 064.

Der oben erläuterte Begriff der spezifischen Emission gilt genau genommen nur für sehr lange Heizfäden oder zum mindesten für Teile des Heizfadens, auf deren Länge die Temperatur konstant ist. Bei den in den Rundfunkröhren verwendeten Kathoden macht sich die kühlende Wirkung der Zuleitungsdrähte an den Enden der Kathode in der Emission bereits stark bemerkbar. In Abb. 8 zeigt z. B. die Kurve K_1 den Temperaturverlauf längs eines Heizfadens. Die punktierte Linie gibt die Temperaturgrenze an, bis zu der herab noch eine merkliche Emission stattfindet. Wir haben also an jedem Ende eine vollkommen unwirksame Zone a, sodann folgt eine Zone verminderter Emission b und nur das mittlere Stück c des Fadens befindet sich auf angenähert konstanter Temperatur. Bei sehr kurzen Heizfäden kann es vorkommen, daß die Temperatur an keiner Stelle die bei dem angewandten Heizstrom zu erwartende Höhe erreicht, und die Emission erheblich unterhalb des Wertes bleibt, der der aufgewendeten Heizenergie entspricht. Die Ökonomie einer Röhre leidet also unter der Verwendung zu kurzer Heizfäden. (Ein zweiter Aufsatz folgt.)

[7]) Nach W. Espe, Wiss. Veröff. a. d. Siemens-Konzern entstehen aus den Oxyden durch elektrolytische Zersetzung die reinen Metalle, von denen dann die Elektronenemission ausgeht.

[8]) Barkhausen, Elektronenröhren, 2. Aufl. 1924. S. 20.

Erfahrungen mit „Funk-Bastler“-Schaltungen.

Berlin, Mitte September.

Im „Funk-Bastler“, Heft 25, Seite 366, wurde eine billige Zweiröhren-Lautsprecherschaltung nach Amateur Wireless mitgeteilt. Die Schaltung wurde von mir mit Antennenkondensator variabel max. 250 cm Kapazität statt des angegebenen Blockkondensators von 100 cm Kapazität, der eine präzise Abgleichung der Selbstinduktion auf die jeweilig benutzte Antenne voraussetzt, nachgebaut. Bei Versuchen stellte ich fest, daß höherer Anodenwiderstand als 0,5 MΩ keine Erfolge bringt. Als Gitterableitung im zweiten Röhrenkreis eignet sich gut ein Wert von 5 MΩ. Gittervorspannung von etwa 6 Volt eignet sich am besten, um in den meistgebräuchlichen Röhren die beabsichtigte Gleichrichterwirkung herbeizuführen.

Die Anordnung brachte bei Benutzung der Regentraufe als Antenne in der Oldenburger Straße (Nähe Turmstraße, Moabit) mit Flächenlautsprecher Kallistophon bei einer Anodenspannung von 100 Volt den Ortssender in guter Zimmerlautstärke zu Gehör. Die Wiedergabe ist vorzüglich. Mit Erfolg benutzte Röhrentypen sind: Ultra Universal 2 Volt und RE 152 bei 2 Volt Betrieb und die entsprechenden Fabrikate für 3,5 bis 4 Volt Fadenspannung bei 4 Volt Betrieb. Die benutzte Spule hatte 100 Windungen (Flachspule).

Die Herstellungskosten dieser Anlage sind in der Tat äußerst gering. Die Betriebskosten ebenfalls. — In der Beschreibung in Heft 25 des „Funk-Bastler“ fehlt übrigens die Verbindung der Heizwiderstände mit der Leitung — Heizung — Anode. *Werner Ahlgrimm.*

*

Der unbekannte Sender in Straßburg.

Straßburg, Mitte September.

In Heft 37 des „Funk“ wird nach einem unbekannten Sender in Straßburg gefragt.

Am 27. August empfing ich zwischen 15 und 17 Uhr den erwähnten Sender. Es wurde auf Französisch und Deutsch angesagt. Der deutsche Ansagesatz lautete: „Hier Versuchssender der französischen Radiozeitung ‚Antenne‘ in Paris, Réamurstraße Nr. 53 (8 R. j. K.)“. Ob dieser Sender in Paris selbst, in der Umgebung oder vielleicht sogar im Elsaß ist, kann ich jedoch nicht angeben. *Ein Amateur der T. S. F.*

*

Die Hochfrequenzverstärkung beim Leithäuser-Reinartz.

Dresden A, Anfang September.

In Heft 37 des „Funk-Bastler“ fragt Funkfreund Georg Stenden nach Erfahrungen mit Hochfrequenzverstärkern. Da ich schon viele Drei- und Vierröhrenschaltungen ausprobiert habe, war ich über die gute Leistung der verbesserten Leithäuser-Rückkopplungsschaltung, in Heft 23 des „Funk-Bastler“ von F. Bödigheimer entwickelt, sehr erstaunt. Noch besser arbeitet die Schaltung, wenn den Anregungen von E. Steinhausen in Heft 33 des „Funk-Bastler“ nachgekommen wird, nur ist es hier vorteilhafter, wenn die beiden Anodenleitungen (Hochfrequenz und Audion) gesondert geführt werden. Die Leistung der Schaltung ist ganz erstaunlich.

Ich wohne etwa 1 km vom hiesigen Sender (Sendeleistung 0,7 kW) und habe ohne Antenne und Erde bei vier Röhren einen starken Lautsprecherempfang. Ich versuchte den Apparat mit drei Röhren, also mit Audion und zwei Stufen Niederfrequenzverstärkung in einer Souterrainwohnung in gleicher Entfernung vom Dresdener Sender und während der Sender arbeitete. Die vorhandene Zimmerantenne, bestehend aus 7 m Klingelleitungsdraht, der an der Wand mit Krampen befestigt war; die Erde Wasserleitung. Nach kurzem Einstellen bekam ich nacheinander Wien, Berlin, Frankfurt und noch vier andere Sender — die ich wegen der Kürze der Zeit nicht feststellen konnte — in einen kleinen Großmembran-Lautsprecher in guter Lautstärke. *M. de la Vigne.*



Die Feineinstellung der Venierkondensatoren

Von

Karl-Heinz Baer.

Man bevorzugt in neuerer Zeit Kondensatoren mit Zahn- oder Reibraduntersetzung an der Drehkondensatorachse, während der Zusatz-Feineinstellkondensator in den Hintergrund getreten ist, da im letzteren Falle eine genaue Eichung des Empfangsgerätes nicht möglich sei. Da aber viele Funkfreunde sich den Kauf eines teueren und komplizierten Kondensators nicht leisten können und in manchen Fällen auch der Zusatzkondensator durchaus brauchbar ist, sei der Versuch einer Ehrenrettung dieses in Vergessenheit geratenen Hilfsmittels gemacht.

Allerdings sind die bisher vielfach üblichen Zusatz-Feineinstellkondensatoren, nämlich die Zweiplattenkondensatoren, die am Hauptkondensator angebracht waren und die

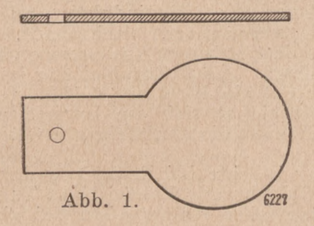


Abb. 1.

gleiche Plattengröße hatten, nicht günstig dimensioniert. Besteht der kleine Kondensator aus zwei Platten, so ergibt sich seine Maximalkapazität zu ungefähr 25 cm. Hat man nun auf der Hauptskala eine Unterteilung von 0 bis 100, so bedeutet bei einem 500 cm-Kondensator eine Verstellung von einem zum nächsten Teilstrich eine Kapazitätsveränderung

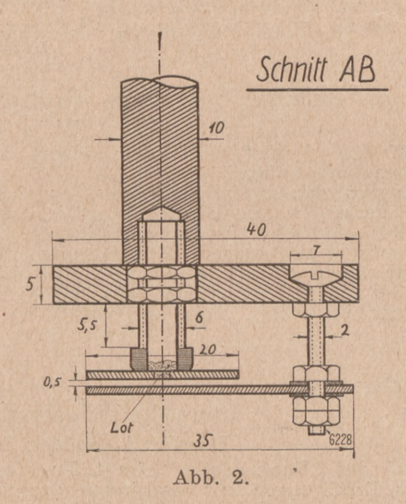


Abb. 2.

von 5 cm. Bei dem Zusatzkondensator ergibt eine Drehung um 180 Grad eine Verschiebung auf der Hauptskala über fünf Teilstriche. Einen „Feineinstellkondensator" aber, der einen Sender einmal auf 45 und das andere Mal auf 50 erscheinen läßt, darf man eigentlich nicht als einen solchen bezeichnen.

Zur Feineinstellung soll man einen Kondensator nehmen, der den Kapazitätsbereich von etwa 1 Teilstrich umfaßt, also eine Kapazität von etwa 5 cm hat. Für solche kleinen Kondensatoren verwendet man am besten eine runde Platte, die durch eine Schraube mit genügend feinem Gewinde langsam und genau der gegenüberliegenden festen zu- oder abbewegt werden kann.

Setzt man den Mindestplattenabstand zu 0,5 mm an, so ergibt sich aus den bekannten Kapazitätsformeln für die Maximalkapazität von 5 cm ein Plattenradius von 1 cm. Bei einem Maximalabstand von 6 mm wird die Mindestkapazität 0,4 cm.

Dieser Bereich von 0,4 bis 5 cm dürfte für einen Feineinstellkondensator ausreichend sein.

In der K o n s t r u k t i o n selbst sind dem Bastler keine Schranken gezogen. Ich möchte trotzdem eine angeben, da sie vielleicht als Anhalt dienen kann.

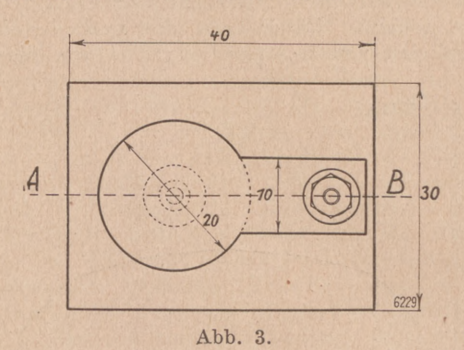


Abb. 3.

Ich verwandte als Schraubenspindel eine Steckerbuchse; auf den Kopf lötete ich eine runde Messingplatte von 20 mm Durchmesser. Die Buchse dreht sich in zwei zugehörigen Muttern, die in ein Stückchen Hartgummi eingeschlagen wurden, das vorher entsprechend der äußeren Gestalt der Muttern (Sechseck) mit der Laubsäge ausgesägt wurde. Zwischen Muttern und Hartgummi wird beim Einschlagen ein Stück Kupferdraht oder -blech mit eingeklemmt, das zur Leitungsführung dient. Man habe keine Bedenken wegen des Kontaktes: wenn die Muttern gut auf die Buchse passen, ist durch die zweifache Lagerung ein guter Kontakt gewährleistet. Als Gegenplatte nahm ich eine nach Abb. 1 ausgesägte Messingplatte, die durch eine Schraube mit Gegenmuttern im richtigen Abstande befestigt wurde. Als Einstellgriff dient ein auf die Buchse geschraubter unten ausgebohrter Hartgummistab. Es ist ratsam, zur Vermeidung der Handbeeinflussung diesen Hartgummistab genügend lang zu wählen. Er wird so weit auf die Buchse gedreht, daß er, wenn der Minimalabstand 0,5 mm erreicht ist, auf die Hartgummiplatte stößt. Die Abb. 2 und 3 zeigen die angegebene Konstruktion mit den Maßen.

Der einzige Nachteil dieses Kondensators ist die nicht proportionale Kapazitätsveränderung beim Verändern des Abstandes. Die sich in diesem Falle ergebende Kurve veranschaulicht Abb. 4. Aber die Abweichung von der

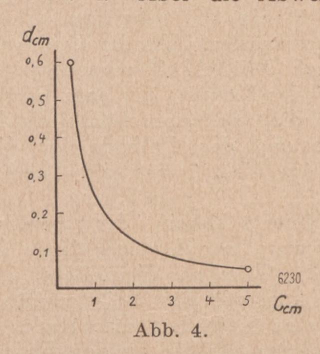


Abb. 4.

Geraden ist nicht sehr spürbar und ist auch unbedeutend, da ja nur geringe Kapazitätsveränderungen in Frage kommen.

Überschlagen wir einmal die Einstellgenauigkeit: bei einer Buchse ist im Durchschnitt die Ganghöhe 0,75 mm. Hieraus folgt, daß die mittlere Kapazitätsvermehrung bei einer Umdrehung 0,8 cm beträgt. Rechnet man mit einem kleinsten Drehwinkel von 3,6 Grad, so verändert sich die Kapazität um je 0,008 cm. Eine solche Genauigkeit wird

manchem vielleicht zu groß erscheinen im Verhältnis zur Wellenkonstanz der Sender, aber die Praxis lehrt, daß dies nicht der Fall ist. Vornehmlich beim Leithäuser-Reinartz-Empfänger bringt die Feinheit der Einstellung eine ausgezeichnete Beherrschung der Rückkopplung mit sich.

Ich kann jedem Bastler, der einen Apparat hat, bei dem es auf Feineinstellung ankommt, zum Bau eines derartigen kleinen Kondensators raten. Er wird erstaunt sein, welche Leistungsverbesserung und Einstellvereinfachung die geringe Zutat mit sich bringt[1]).

Ein Netzanschlußgerät für Wechselstrom

Die Entnahme der Heiz- und Anodenspannung.

Von **Dr. W. Heinze.**

Der Nichtfachmann, der die große Menge der im Handel befindlichen Netzanschlußgeräte zur Entnahme der Anodenspannung aus dem Wechselstromnetz sieht, ist erstaut über die Tatsache, daß bisher kaum noch ein brauchbares Gerät für die Entnahme auch der Heizenergie aus einem solchen Netz anzutreffen ist. Gerade eine derartige Anordnung ist aber ein unabweisbares Bedürfnis; allerdings viel weniger für den Städter als gerade für die Bewohner des flachen Landes, für die jede Akkumulatorenladung mit vielen Unbequemlichkeiten und unnötigen Kosten verbunden ist. Wahrscheinlich liegt in dem Fehlen gerade eines solchen Universalgerätes die Ursache dafür, daß der Rundfunk auf dem Lande noch lange nicht die genügende Beachtung gefunden hat.

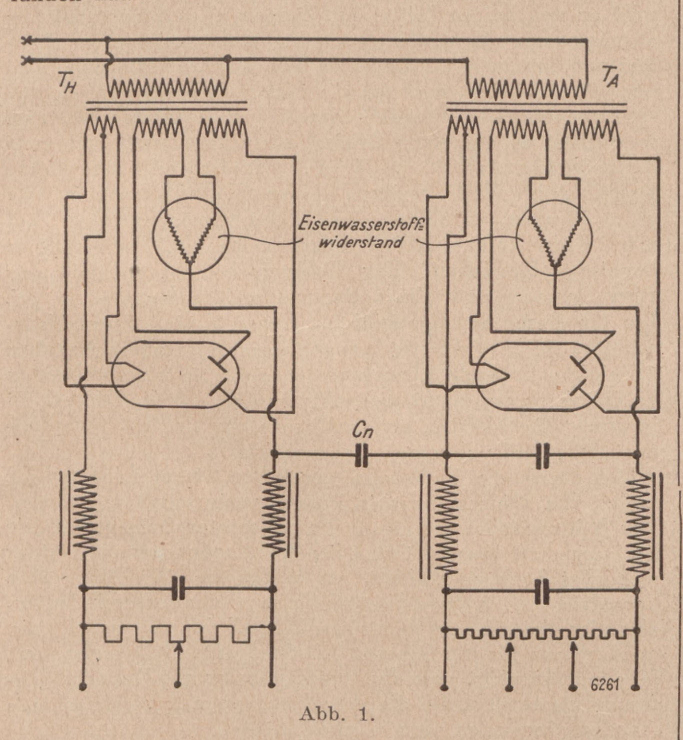


Abb. 1.

Wollte man den Transport seiner Akkumulatorenbatterie vermeiden, so war man bisher gezwungen, sich selbst eine Landestelle anzulegen. Ohne Zweifel sind für diesen Zweck schon viele durchaus brauchbare Apparate geschaffen worden; trotzdem bleibt diese Lösung ein Kompromiß, schon infolge der erhöhten Anschaffungskosten, die die Verwendung einer Akkumulatorenbatterie notwendigerweise mit sich bringt, ganz abgesehen von der Wartung, die ein Akkumulator braucht, wenn er dauernd betriebsbereit sein soll, ohne daß seine Lebensdauer auf einen unzulässigen Wert herabgesetzt wird.

Man sollte denken, daß es gar keine großen Schwierigkeiten machen kann, die gleiche Schaltung, die für die Entnahme des Anodenstromes aus dem Lichtnetz verwendet wird, auch für die Gleichrichtung des Heizstromes anzuwenden. Ein Versuch in dieser Richtung läßt jedoch sofort die dabei auftretenden Schwierigkeiten erkennen. Sie entstehen dadurch, daß es sich bei der Gleichrichtung des Anodenstromes um eine Anordnung handelt, die bei ziem-

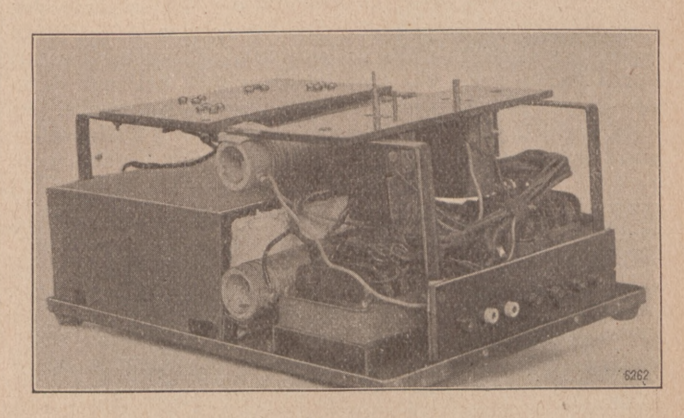


Abb. 2.

lich großer Spannung nur einen verhältnismäßig kleinen Strom zu liefern braucht, wogegen für die Heizung umgekehrt der Strom groß sein muß, bei sehr kleiner Spannung. Da nun der gleichgerichtete Strom erst noch von den übrigbleibenden Wechselstromschwankungen gereinigt werden muß, damit keine störende Modulation des gleichgerichteten Stromes mehr auftritt, so wird stets eine Siebkette, bestehend aus einer oder mehreren Induktivitäten und Kapazitäten verwendet werden müssen. Für die gleichgerichtete Anodenenergie kann der Ohmsche Spannungsabfall bei genügend großer Selbstinduktion ohne Schwierigkeiten sehr klein gehalten werden, da eben der durch die Drossel fließende Strom nur gering ist; anders

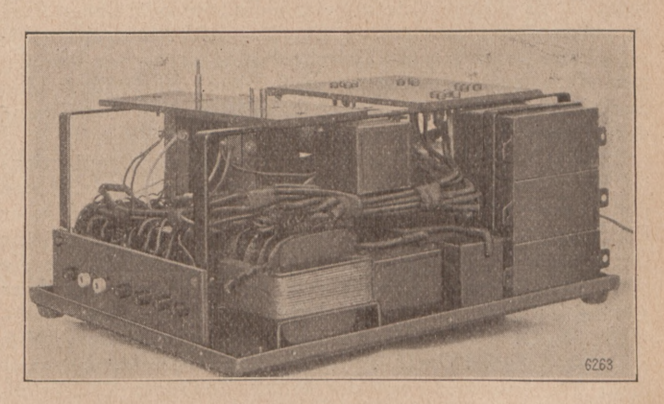


Abb. 3.

liegen die Dinge dagegen für die gleichgerichtete Heizenergie. Da zwischen der Induktivität und der Kapazität einer Siebkette ein bestimmtes Verhältnis bestehen muß,

[1]) Ein solcher Kondensator wird sich auch gut als Neutralisierungskondensator in Neutrodyne-Empfängern verwenden lassen. Die Schriftleitung.

man also die Kapazität zugunsten der Induktivität nicht beliebig vergrößern kann, um so eine kleinere Induktivität verwenden zu können, käme man bei der gleichen Anordnung zu gewaltigen Ausmaßen der Drosseln, die die Ausführung eines solchen Gerätes unmöglich machen.

Eine Möglichkeit, diesen Übelstand zu umgehen, besteht darin, daß man den großen Strom vermeidet, indem man die Heizfäden des Empfängers nicht wie üblich parallel, sondern hintereinander schaltet. Zur Regelung der einzelnen Röhren wird dann jedem Heizfaden ein Widerstand parallel geschaltet. Hat man also z. B. einen Empfänger mit drei RE 064 und einer RE 154 Röhre, so stellt man den Gesamtstrom auf 0,15 Amp ein, die Röhre 154 bekommt also keinen Parallelwiderstand; dagegen erhalten die drei RE 064 je einen Parallelwiderstand, wobei diese Widerstände dann so eingestellt werden, daß durch die Röhren der verlangte Strom, d. h. 0,06 Amp, und durch die Widerstände der Rest, d. h. 0,09 Amp fließt. Die Größe der Widerstände ergibt sich ohne weiteres aus dem Ohmschen Gesetz. Durch Veränderung der Parallelwiderstände hat man es in der Hand, die Heizung beliebig einzustellen, wobei zu beachten ist, daß mit kleiner werdendem Parallelwiderstand auch der Strom durch den Heizfaden kleiner wird.

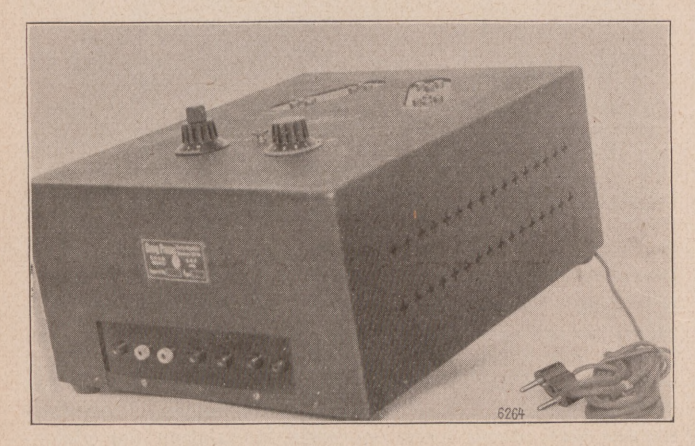


Abb. 4.

Selbstverständliche Voraussetzung ist dabei, daß das Netzanschlußgerät einen genügend großen Strom hergibt. Dem Bastler, der einen selbstgebauten Empfänger verwendet, bereitet das Umschalten der Heizfäden von parallel auf hintereinander keine Schwierigkeiten; bei gekauften Apparaten ist es dagegen stets gleichbedeutend mit einem Auseinandernehmen des ganzen Empfängers. Auch diese Lösung kann daher nur als Zwischenlösung angesehen werden, besonders auch deswegen, weil diese Anordnung eine Energieverschwendung mit sich bringt und eine Regulierung der Röhren unabhängig voneinander nicht möglich ist.

Das im folgenden beschriebene Netzanschlußgerät richtet Heiz- und Anodenspannung getrennt gleich, so daß also die Röhren parallel geschaltet bleiben können, und jeder Empfänger ohne Änderung in der üblichen Weise an das Gerät angeschlossen werden kann, ohne Rücksicht auf die Art der Röhren, und so daß jede Röhre einzeln auf ihren günstigsten Heiz- und Anodenstrom eingestellt werden kann.

Die allgemeine Schaltung ist aus Abb. 1 ersichtlich. Man erkennt, daß das Gerät aus zwei Teilen besteht, und zwar dient die Anordnung auf der linken Seite zur Gleichrichtung und Säuberung des Heizstromes, die auf der rechten Seite zu der des Anodenstromes. Beide Teile sind bis auf eine durch den Kondensator $C_{ü}$ hergestellte Verbindung vollkommen voneinander getrennt; die Größe dieses Kondensators beträgt 8 μF. Durch Verwendung von Röhren mit zwei Anoden ist es möglich, beide Halbperioden des Wechselstromes auszunutzen, dementsprechend enthält die Sekundärspule des Transformators, der die Anodenspannung für die Gleichrichterröhre liefert, noch eine Mittelanzapfung. Zur Verhinderung von Spannungsschwankungen ist dabei noch ein Eisenwasserstoffwiderstand in der aus Abb. 1 ersichtlichen Weise eingeschaltet. Auf demselben Kern wird auch die Wicklung, die die Spannung zur Heizung der Gleichrichterröhre liefert, aufgebracht; auch sie ist mit einer Mittelanzapfung versehen. Den folgenden Angaben über die Transformatoren T_H und T_A ist ein Eisenquerschnitt von 20 × 30 qmm zugrunde gelegt. Für den Kern verwendet man gutes Transformatorenblech in Länge und Höhe von 100 m. Unter Zugrundelegung einer Netzspannung von 220 Volt sind dann die Windungszahlen:

für T_H: Primär: 2050 Windungen. Drahtstärke 0,3 mm.
Sekundär für die gleichgerichtete Spannung: 590 Windungen. Drahtstärke 1,5 mm. Diese Wicklung erhält eine Unterbrechung und Anzapfung nach 295 Windungen; für die Heizung der Gleichrichterröhre: 20 Windungen. Drahtstärke 1,5 mm. Auch diese Wicklung erhält einen Mittelanschluß.

für T_A: Primär: 2050 Windungen. Drahtstärke 0,3 mm.
Sekundär: für die gleichzurichtende Spannung: 2050 Windungen. Drahtstärke 0,5 mm mit Mittelanzapfung; für die Heizung der Gleichrichterröhre: 20 Windungen. Drahtstärke 1,5 mm mit Mittelanzapfung.

Die Heizspannung der Gleichrichterröhren beträgt 2 Volt, ihre Anodenspannungen 2 × 20 bzw. 2 × 110 gegen die Mittelanzapfung gemessen. Die gleichgerichtete Spannung wird an den beiden Mittelanzapfungen jedes Transformators abgenommen. Zur Reinigung des gleichgerichteten Stromes von den noch vorhandenen Wechselstromschwankungen ist in die Leitung noch je ein Siebkreis eingeschaltet.

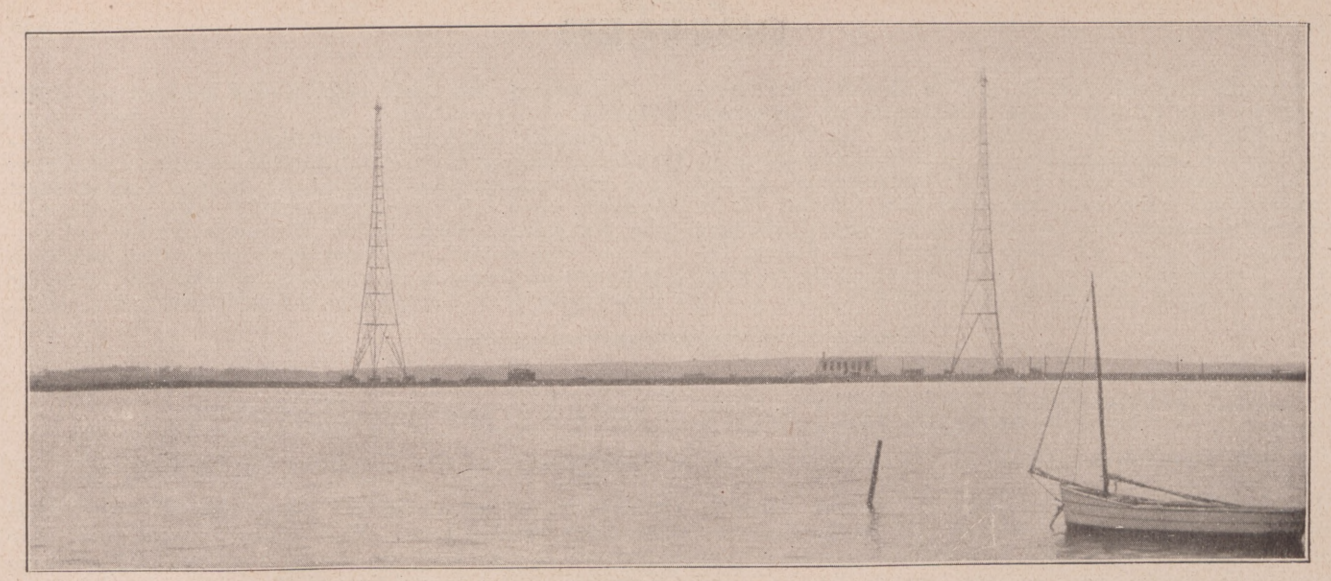
Betrachten wir zunächst den für die Anodenspannung, so besteht er aus einer Drossel in jedem Zweig und zwei Kondensatoren zu 8 und 4 μF. Die Drosseln sind beide gleich groß und besitzen einen Kernquerschnitt von 20 × 20 qmm. Die Länge und Höhe beträgt 50 mm. Auf jeden Kern werden 3700 Windungen eines 0,30 mm starken Drahtes aufgewickelt. Der Siebkreis besteht ebenfalls aus zwei Drosseln und einem Sammelkondensator von 16 μF. Die für diesen Kreis benötigten Drosseln sind Spezialdrosseln, die am besten fertig bezogen werden[1]). Nähere Angaben über diese Drosseln können wegen eines noch schwebenden Patentverfahrens nicht gemacht werden. Jede Drossel ist in einem Blechkasten eingeschlossen, um das noch vorhandene Streufeld vollkommen abzuschirmen.

Der durch die Siebkreise gereinigte Strom wird an die Enden von Widerständen in Potentiometerschaltung geführt. Der Widerstandswert dieser Potentiometer beträgt für die Heizspannung etwa 4 Ohm; für die Anodenspannung ist er möglichst hoch zu wählen, am besten zu 2000 Ohm. Man kann also z. B. zwei gewöhnliche Potentiometer hintereinanderschalten und den einen Abgriff für die niedrigeren, den anderen für die höheren Anodenspannungen verwenden, falls man es nicht vorzieht, Potentiometer mit Doppelabgriffen zu verwenden, die die Abnahme von vier verschiedenen Anodenspannungen ermöglichen.

Die Anordnung der verschiedenen Teile ist aus den Abb. 2 und 3, die das geöffnete Gerät von verschiedenen Seiten zeigen, ohne weiteres zu erkennen. In Abb. 2 sieht man links den Blechkasten mit der Drossel für die Heizung, davor die Potentiometer, an denen die Heizspannung für den Empfänger abgenommen wird, rechts oben die beiden 2000 Ohm-Potentiometer für die Anodenspannung und darunter die beiden Transformatoren T_H und T_A. Abb. 3 zeigt rechts die Kondensatorenbatterie für die beiden Siebkreise, links davon die beiden Drosseln für die Anodenspannung und darüber den Überbrückungskondensator $C_ü$.

Abb. 4 endlich zeigt das Gerät in geschlossenem Zustand. Vorn rechts sieht man die Schnur für den Anschluß an das Netz, an der Vorderwand die Buchsen für die verschiedenen Spannungen.

[1]) Bezugsquelle: G. Preuß, Berlin-Neukölln, Berliner Straße 107, der auch alle übrigen Teile liefert.



Die Mastanlage von Kallundborg aus gesehen.

Der Großrundfunksender Kallundborg

Von **Oberingenieur Aage S. M. Sörensen.**

Der neue dänische Rundfunkgroßsender, der in Gisselöre bei Kallundborg errichtet wurde, ist jetzt eröffnet.

Die Antennenanlage wird von Eisengittermasten getragen, zwei freitragenden Türmen, die 200 m Abstand haben. Dicht beim Sendehaus liegt eine uralte Kirche, und man befürchtete vielfach, daß die hohen Eisenkonstruktionen den Eindruck der Kirche stören könnten; die beiden je 105 m hohen Riesen stehen jedoch so schlank und luftig da, daß sie der Landschaft nur noch einen neuen Reiz gegeben haben, den Reiz des Gegensatzes zwischen grauer Vergangenheit und gegenwärtigster Technik.



Die Detektorreichweite von Kallundborg.

Jeder Turm besteht aus achtzehn Stockwerken, die auf der Stelle zusammenmontiert und aufeinandergebaut wurden. Das unterste Stockwerk, der Fuß, ist 20 m hoch, nach oben nehmen die Stockwerke an Höhe ab, so daß die Spitze nur noch 4 m hoch ist. Man schätzt die Zahl der Nieten auf etwa 5000, und jeder Turm wiegt, so leicht er auch scheint, 55 Tonnen. Eine 360stufige Leiter führt zu seiner Spitze.

Die Antenne selbst besteht aus vier parallelen Drähten von 6 mm Durchmesser, ausgespannt in 3 m Entfernung voneinander durch Rahen; diese werden von Stahlseilen getragen, die durch die Mitte der Türme nach unten zu den Winden laufen. Im Falle eines Bruches durch Sturm kann die Antenne schnell heruntergelassen und durch eine neue ersetzt werden, von denen zwei fertig auf der Station als Reserve bereitliegen. Die Niederführung zum Sender geht vom Ende der Antenne aus und hat die Form einer senkrechten Reuse; am anderen Ende führt eine ähnliche Reuse noch in ein kleines Gehäuse, in dem eine große Spule steht. Durch diese sogenannte „Mehrfachabgestimmte Antenne" wird eine bessere Strahlung erzielt, namentlich wird die Richtwirkung der Antenne aufgehoben. Diese Anordnung ist, soweit bekannt, zuerst von Oberingenieur Otto Scheller angegeben und in Eberswalde ausprobiert, später vielfach in Amerika benutzt worden. Die Antenne wiegt 500 kg.

Die Erdung besteht aus Kupferdrähten, die quer zur Antennenrichtung in 1 m Entfernung eingegraben sind; in der Antennenlängsrichtung sind diese Erddrähte durch ein Kabel verbunden, und davon gehen sechs Erdungskabel ins Sendehaus. Insgesamt sind 52 km Erdungsdraht verlegt.

Das Sendehaus selbst ist ein schlichtes Gebäude aus Eisenbeton; es ist mit einem Kupfernetz überdeckt, um eine gegenseitige Einwirkung zwischen den Feldern des Senders und der Antenne zu vermeiden. Infolgedessen liegt das Haus mit seiner ganzen Einrichtung in elektrischer Hinsicht „unter der Erde". Diese Anordnung ist seinerzeit von Oberingenieur Otto Scheller und dem Verfasser vorgeschlagen worden.

Im Maschinenhause sind Räume vorgesehen für den Sender, Umformeraggregate und Akkumulatoren sowie für Verstärker. Außer den Büro- und Personalräumen ist noch ein Zimmer als kleiner Aufnahmeraum eingerichtet, so daß im Falle einer vollständigen Zerstörung der Kabelverbindung mit Kopenhagen direkte Ersatzsendungen von der Station stattfinden können.

Der Sender ist ein normaler Röhrensender, mit Vorverstärker, Verstärker, Zwischenkreis und Steuer- und Hauptsender. Die Kopplung zur Antenne ist kapazitiv, um die Oberwellen so stark wie möglich herabzudrücken. Die am stärksten hervortretende Oberschwingung soll nicht 1 v. T. der Grundwelle in der Amplitude übersteigen. Die Umformeraggregate liefern Ladespannung für die Akkumulatoren, die zur Heizung der Röhren benutzt werden und Anoden- und Gittervorspannungen für die Verstärkerröhren bis zu einigen hundert Volt. Die Anodenspannung für den Hauptsender dagegen wird dem Wechselstromnetze entnommen, über Transformatoren, die eine Spannungserhöhung auf 4000 bis 12 000 Volt gestatten, und über Röhrengleichrichter dem Sender zugeführt. Die Kraftversorgung, die vom Kallundborg-Elektrizitätswerk herrührt, erfolgt mit zweimal 220 Volt im Dreileitersystem. Als Reserve dient ein viertes selbständiges Kabel, das an Stelle jedes der drei andern eingeschaltet werden kann. Die Leistungsentnahme beträgt 45 Kilovoltampere für die Umformer und 40 Kilovoltampere für den Hochspannungsgleichrichter.

Man rechnet damit, daß die Station eine Antennenenergie von 7,5 kW haben wird, wobei die Antennenstromstärke etwa 30 Amp. betragen soll. Die Reichweite für einfachen Detektorempfang ist in Abb. 2 angegeben.

Die Sendungen kommen aus dem Aufnahmeraum in Kopenhagen, und zwar auf einer gemischten Leitung, die in und bei Kopenhagen aus Kabeln, dann aus einer Freileitung und dann wiederum auf einige Kilometer aus Kabeln besteht. Die Freileitung wird auf der Strecke häufig gekreuzt, um unerwünschte Induktionen zu vermeiden.

Kallundborg hat Sorö abgelöst und arbeitet auf Welle 1153,8 m.

Gleichzeitig wird in Kopenhagen ein neuer Zwischensender eingerichtet, der mitten in der Stadt liegen und mit der doppelten Leistung des jetzigen Kopenhagener Senders (etwa 1,5 kW gegen jetzt 0,7 kW) arbeiten soll; die Wellenlänge bleibt 337 m. Der neue Sender soll moderner eingerichtet und besonders seine Abstimmschärfe soll verfeinert werden, so daß die Empfangsverhältnisse für Fernempfänger in Kopenhagen verbessert werden.

Die Selektivität von Detektorempfängern

Gute Empfangsergebnisse in Bremen. — Die lange Hochantenne. — Die Schaltung für Fernempfang.

Das einfachste Gerät ist unbestritten der Detektorempfänger, und seine Möglichkeiten sind meines Erachtens noch gar nicht ausgeschöpft. Man liest manchmal ganz erstaunliche Reichweiten; meistens aber werden sie auf dem Lande erzielt, und weit verbreitet ist die Ansicht, daß

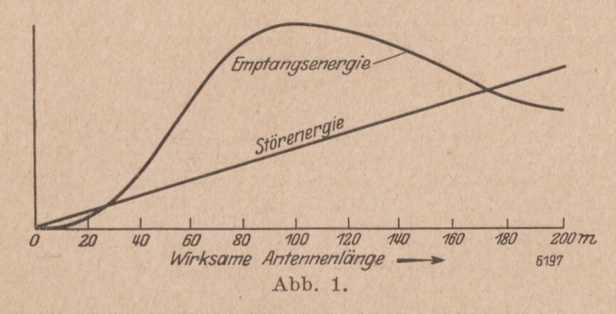


Abb. 1.

in der Großstadt Detektorfernempfang entweder unmöglich oder Zufallsergebnis sei. Besonders in einer Stadt mit eigenem Sender würde schon die Selektivität des Detektorgerätes nicht ausreichen.

Für jene Bastler, die ihren Ehrgeiz darin suchen, mit kleinen Mitteln große Leistungen zu erzielen, wird es von Interesse sein zu erfahren, daß ich mit Kristalldetektor 2 km vom Ortssender Bremen während seiner Darbietungen u. a. folgende Stationen einwandfrei höre: Breslau, Mailand, Königsberg, Prag, Leipzig, Stuttgart, Frankfurt, Rom, Langenberg, Wien, München. Davon waren mehrere mit geringer Niederfrequenzverstärkung im Lautsprecher zu hören, so Langenberg, Frankfurt und Leipzig, an anderen Abenden auch andere. Langenberg kann ich jederzeit auch am Tage einstellen. Die meisten der genannten Sender empfange

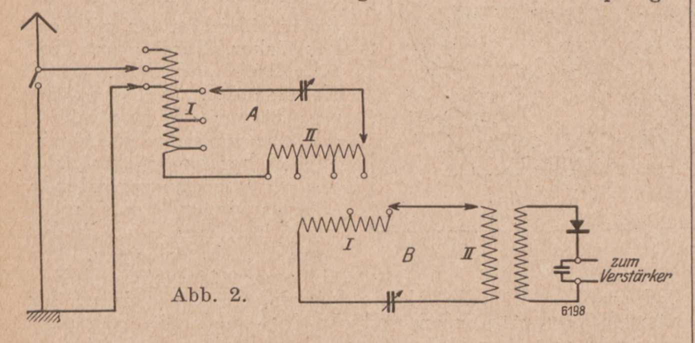


Abb. 2.

ich täglich. Bemerkenswert ist der ungestörte Empfang von Frankfurt und Stuttgart insofern, also sie sich nur um 20 m bzw. 30 m von der Welle des Ortssenders unterscheiden.

Wie wurden nun die Erfolge erzielt? Zunächst braucht man dazu eine gute Hochantenne, so hoch, daß man mindestens ein paar Meter über den Häusern der nächsten Nachbarschaft ist, und so lang, daß die Eigenwelle der Antenne in die Nähe der Rundfunkwellen kommt. Meine Eindraht-L-Antenne ist etwa 55 m lang, die Zuleitung beträgt etwa 15 m, so daß die Eigenwelle mit rund 300 m angesetzt werden kann. Eine solche Antenne sieht man allgemein als zu lang für Rundfunkempfang an; aus zwei Gründen: sie ist unselektiv und übermittelt die Störungen zu stark. Beides läßt sich aber wieder ausgleichen durch losere Ankopplung der Antenne.

Mit länger werdender Antenne steigt nicht nur die Störenergie, sondern auch die des Empfangs. Es nimmt aber die Empfangsenergie zunächst bedeutend schneller zu mit der Größe der Antenne, weil wir uns mit ihr der Resonanzstelle nähern. Das möge schematisch in Abb. 1 dargestellt sein: die gerade Kurve zeigt das Anwachsen der Störungen, die gekrümmte die Zunahme der Empfangszeichen auf

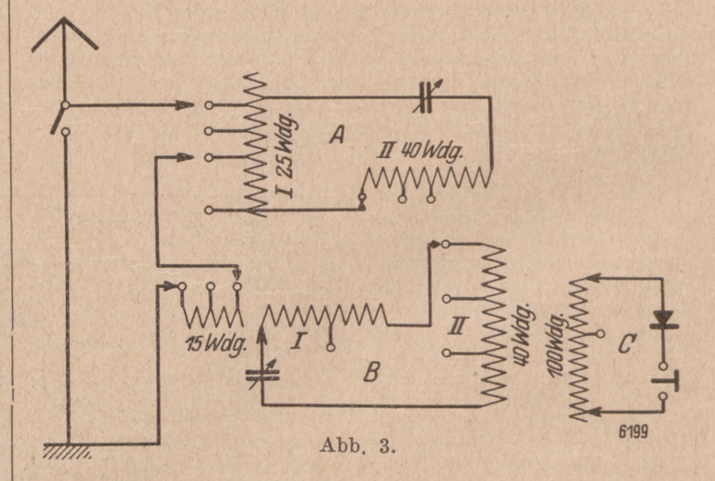


Abb. 3.

Wellen der Länge um 400 m. Wie man sieht, wird eine zu große Antenne wieder ungünstiger.

Die größere Empfangsenergie gibt aber wieder die Möglichkeit, die Antenne loser anzukoppeln, wodurch die aperiodischen Störungen sehr geschwächt werden, ohne daß der Empfang wesentlich nachläßt. Für den Empfang des Ortssenders im Lautsprecher verwende ich die Schaltung nach Abb. 2. Antennen- und Detektorkreis sind aperiodisch, Sekundär- und Tertiärkreis abgestimmt. Die Koppelspulen dieser beiden Kreise, Spule A_2 und B_1, sind dabei sehr lose gekoppelt. Ihre gegenseitige Entfernung beträgt etwa 30 cm. Selbst bei einer Entfernung von 100 cm ist mit dem Kopfhörer nach Niederfrequenzverstärkung noch lauter Empfang vorhanden. Von irgendwelchen Störgeräuschen ist bei dem Empfang nichts mehr zu bemerken. Andererseits ersieht man hieraus, wie sorgfältig man Spulen behandeln muß, die sich nicht beeinflussen dürfen.

Die Schaltung nach Abb. 2 eignet sich aber nicht so sehr für Fernempfang, da zwei Abstimmkreise schwer zu bedienen sind. Bequemer ist die Schaltung nach Abb. 3. A ist ein Sperrkreis, B der Empfangskreis und C der Detektorkreis. Bei allen drei Kreisen hat man die Wahl, induktiv oder galvanisch zu koppeln und die Kopplung zu

verändern von ganz fest bis zu extrem lose. A muß räumlich getrennt von B und C in einem besonderen Kasten aufgestellt sein, so daß keine Beeinflussung möglich ist, sonst wäre eine Ausschaltung des Ortssenders nicht möglich. Die Spulen, mit Ausnahme der Detektorspule, sind gewickelte Zylinderspulen aus blankem Draht. Die Selbstinduktionen der Schwingungskreise sind in zwei senkrecht zueinander, mit 20 cm Zwischenraum angeordnete Spulen geteilt. Als Detektor benutze ich immer einen vor 2½ Jahren gekauften.

Joh. Butt.

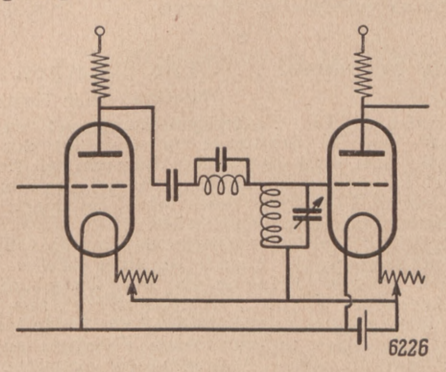
AUSLÄNDISCHE ZEITSCHRIFTEN- UND PATENTSCHAU

Bearbeitet von **Regierungsrat Dr. C. Lübben.**

Eine neue Widerstandskopplung.

Nach Brit. Pat. 272 294.

Bei der Widerstandskopplung soll eine erhebliche Verbesserung dadurch erzielt werden, daß an geeigneter Stelle eine Drossel mit Parallelkapazität eingeschaltet wird. Die Abbildung zeigt eine solche Anordnung, bei der zwischen



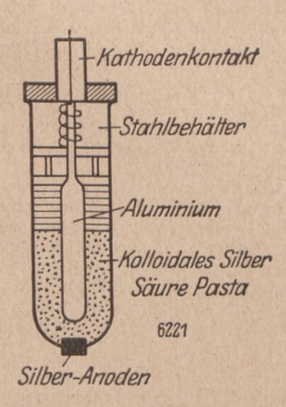
Gitter und Kopplungskondensator eine Drossel D mit Kondensator C eingeschaltet ist.

*

Ein fester Gleichrichter.

Nach Radio News **9.** 128. 1927/Nr. 2 — August.

In der Abbildung ist der Schnitt durch einen neuen sogenannten festen Gleichrichter (Raytheen A Rechifier) wieder-



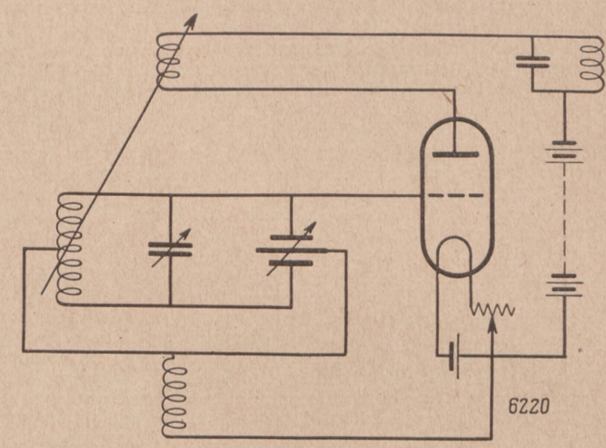
gegeben. Wie aus der Abbildung ersichtlich, besteht der eigentliche Gleichrichter aus einer Silberanode, einer Aluminiumkathode und einer säurehaltigen Pasta als Elektrolyt, die kolloidales Silber enthält. Der eigentliche Gleichrichter ist in einem Stahlbehälter eingebaut.

*

Eine neue Superheterodyneschaltung (Strobodyne).

Nach Radio News **9.** 132, 344, 1927/Nr. 2—4 — Aug./Okt.

Durch die amerikanischen und von diesen übernommen durch andere Zeitschriften wird neuerdings mit großer Reklame eine neue Superheterodyneschaltung (Strobodyne) als große Neuigkeit angepriesen. Diese neue Schaltung ist in der Abbildung wiedergegeben, und zwar lediglich die erste Röhre, die als Empfangs- und Schwingungsröhre dient. Diese Schaltung unterscheidet sich von der bekannten Tropadyneschaltung äußerlich schon wenig und dürfte in der Wirkung keinen Unterschied aufweisen. Gitterkondensator und Gitterwiderstand der Tropadyneschaltung fehlen, und es wird die notwendige Gleichrichtung beim Strobadyne offenbar durch Anodengleichrichtung erzielt. Außerdem ist



außer der Spulenmittelanzapfung noch eine Kondensatormittelanzapfung vorhanden, die für die Wirkung belanglos sein dürfte.

*

Gleichrichter ohne Mittelanzapfung des Transformators.

Nach Wireless World **21.** 164. 1927/Nr. 415 — 6. bis 10. Aug.

Gewöhnlich wird für den Bau von Gleichrichter- bzw. Netzanodengeräten ein Transformator mit Mittelanzapfung

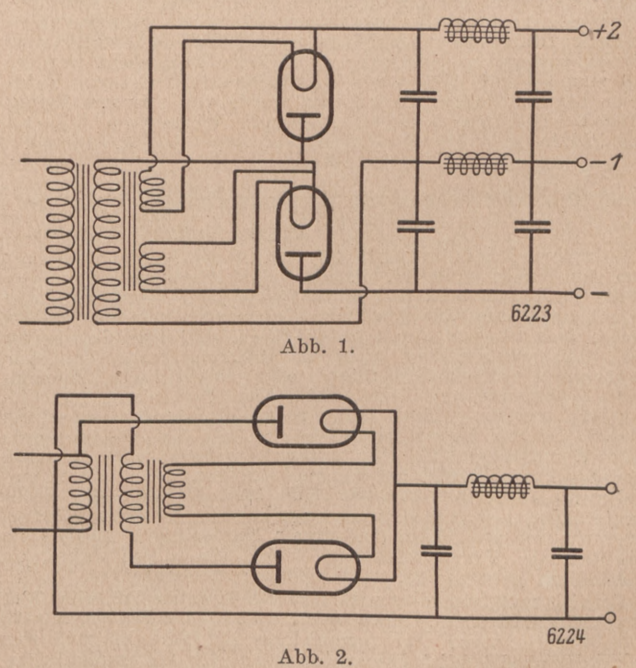


Abb. 1.

Abb. 2.

verwendet. Wenn ein solcher Transformator nicht zur Verfügung steht, so kann entweder die Schaltung der Abb. 1 oder der Abb. 2 verwendet werden.

BRIEFE AN DEN „FUNK-BASTLER“

Fernempfang 300 m vom Sender.

Berlin, Mitte September.

Nach der in Heft 12 des „Funk-Bastler“ erfolgten Beschreibung dieses Vierröhrengeräts baute und bastelte ich es in meiner an der Hauptverkehrsstraße Magdeburgs gelegenen Wohnung im zweiten Stock bei Benutzung einer provisorischen Bodenantenne von etwa 60 m Länge. Der Erfolg war tatsächlich verblüffend. Die Wiedergabe allerdings nicht vollkommen. Ein Blockkondensator 250 bis zu max. 1000 cm Kapazität hilft hier sicher aus und macht den ganzen Empfang sehr stabil. Dieser Kondensator ist zwischen dem Punkte, an dem die Anodenspule der (zweiten) Audionröhre am ersten Niederfrequenztransformator angeschlossen ist und andererseits an der Sekundärseite des Transformators, die in Verbindung mit der Gitterbatterie bzw. — Heizleitung steht, anzubringen. Höhere Werte als 1000 cm sind zwecklos.

Sämtliche deutschen Sender konnten, soweit atmosphärische Verhältnisse dies zuließen, in ausgezeichneter Lautstärke empfangen werden. Wien war regelmäßig, neben Königswusterhausen, derart stark, daß erheblich gedrosselt werden mußte.

Seit einigen Wochen benutze ich nun das Gerät in Berlin NW (Nähe Turmstraße, Moabit) mit der Regentraufe als Antenne (Sperrkreis). Der Erfolg ist auch hier der gleiche. Man empfängt hier besonders laut und leicht die Sender Breslau, Stuttgart, Königsberg und Leipzig. Berlin läßt sich bei einiger Übung leicht und sicher auskoppeln.

Als Einzelteile werden benutzt: Spulen: etwa 25 Windungen im Gitterkreis der Hochfrequenzstufe, 75 und 100 Windungen in der Rückkopplung. Der Sperrkreis in der beschriebenen Anordnung, vgl. Heft 33 des „Funk-Bastler“, jedoch auf eine schellackierte Papprolle gewickelt, lag provisorisch neben dem Empfänger. Als Blockkondensatoren benutzte ich Dubilierkondensatoren, deren Befestigung übrigens am besten freihängend derart geschieht, daß man kleine Schrauben mit Gegenmutter durch die beiden vorhandenen Löcher hindurchsteckt. Das Verhältnis der Transformatoren war in der ersten Stufe 1 : 6, in der zweiten 1 : 4. Röhren: Hochfrequenz: Ultra Universal 4 Volt; Audion: Ultra Universal 4 Volt; 1. Niederfrequenzstufe: Telefunken RE 144 ohne Gittervorspannung; 2. Niederfrequenzstufe: Telefunken RE 154 mit etwa 4,5 Volt Gittervorspannung.

Die Anodenspannungen sind wohl zweckmäßig so zu halten, daß die erste Röhre etwa 60 bis 70 Volt, die zweite über dem Transformator etwa 24 bis 30 Volt, und die beiden letzten Röhren etwa 90 bis 100 Volt erhalten.

Soweit angängig, ist das Potentiometer bei Fernempfang zu variieren und positiv einzustellen. Hierdurch ist in der Regel das Gitter der ersten Röhre ganz erheblich unempfindlicher gegen die Aufnahme atmosphärischer Störungen zu machen. Statt des angegebenen veränderlichen Widerstandes können vorhandene Silitstäbe so in Reihe aufgestellt werden, daß man sie mit Hilfe eines Mehrfachkontaktschalters wahlweise benutzt. Diese Anordnung wurde von mir mit Erfolg benutzt. In Frage kommen allgemein Werte von 0,5, 1,3 und 5 MΩ.

W. Ahlgrimm.

*

Und doch der Negadyne als guter Reise-Empfänger.

Berlin, Anfang September.

In einem Briefe in Heft 33 des „Funk-Bastler“ beklagt sich ein Funkfreund W. F. über das Negadyneaudion von Numanns-Roosenstein, daß er in 75 km Entfernung am Tage Berlin an Zimmerantenne mit diesem Gerät nicht gehört hätte; dies ist nur damit zu erklären, daß irgendetwas an der Negadyneschaltung nicht in Ordnung war, oder eine ungeeignete Doppelgitterröhre oder ungeeignete Anoden- und Heizspannungen (vielleicht ohne Feinheizregler) verwendet wurden. Denn die normale Negadyneschaltung leistete bei mir der bisher folgendes: Nur mit der Abstimmspule (150 Windungen) mit sehr guter Lautstärke und Reinheit und am Tage: Berlin auf 2,5 und 4,5 km, dann mit 29 cm-Rahmen Königswusterhausen auf 32 km mit sehr guter Lautstärke, mit 1 m-Rahmen Berlin auf 29 km, Königswusterhausen auf 56 km (Lehnitzsee Nordspitze!). Abends am 1 m-Rahmen: Prag, Nürnberg (schon vor einem Jahre, an aperiodisch gekoppelter, mittelmäßiger Hochantenne).

Freilich muß man dies nicht von RE 82 (alias 212, alias 73d) erwarten, sondern nur etwa von RE 72d (oder Philips A 141). Ich benutzte sogar eine regenerierte RE 72d. Es muß nun folgendes ausdrücklich bemerkt werden: Die Gitterableitungsheizspannung wähle man + 1,5 bis + 3 Volt, Raumladespannung + 6 bis + 7,5 Volt, die Anodenspannung + 6 bis + 9 Volt. Mehr ist meist vom Übel.

Auch nach der neuesten Änderung nach der Schaltung von Emil Jarasch in Heft 34 des „Funk-Bastler“ mit der kapazitiv geregelten Raumladegitterrückkopplung (mit Drosselspule) arbeitet der Empfänger einwandfrei. Allerdings mußte man, wie bisher, auch bei der neuen Schaltung zweckmäßig einen besonders guten Heizfeinregler verwenden. Man stellt das Gerät bei den erwähnten Anodenspannungen mittels des Drehkondensators auf das Schwebungsminimum und heizt dann so lange stärker (nur wenig nötig!), bis alle Überlagerungstöne verschwunden sind! Je höher die Anodenspannung, desto höher die notwendige Heizung, desto „zappliger“ die Einstellung. Darum und zur Schonung der Röhre möglichst niedrige Anodenspannung. Freilich muß man das Einregeln erst lernen, da das Negadynegerät infolge seiner hohen Empfindlichkeit scheinbar etwas launisch veranlagt ist, was wohl aber mehr auf die Inkonstanz der Heizspannung zurückzuführen ist, weshalb man zweckmäßig im Reise-Empfänger mindestens zwei parallel geschaltete Taschenlampenakkumulatoren benutzt.

R. S. cand. electr.

*

Hie Solodyne! . . . Hie Superhet!

Breslau, Ende September.

In dem Aufsatz „Ein Neutrodyne-Empfänger mit einem Einstellknopf“ von E. Schwandt in Heft 36 des „Funk-Bastler“, Seite 491, sind unter der Spitzmarke: Besser als ein Superhet! vergleichende Empfangsversuche mit einem Solodyne und einem Ultradyne beschrieben, zu denen ich mir eine kurze Bemerkung erlauben möchte.

Beide Empfänger wurden nacheinander an eine 24 m-Zimmerantenne angeschlossen. Gerade an einer solchen Antenne arbeitet nach meinen Erfahrungen der Zwischenfrequenzempfänger besonders schlecht, namentlich bei aperiodischer Kopplung. Die größte Leistungsfähigkeit entfaltet er am Rahmen, der mit seinen unbestrittenen Vorzügen namentlich in der Großstadt die ideale Antennenform darstellen dürfte. Was andererseits der beschriebene Solodyne am Rahmen leistete — das ist in dem Aufsatz von Herrn Schwandt verschwiegen.

Auf der anderen Seite sind Unterschiede in der Empfindlichkeit bei den einzelnen Empfängern gleicher Schaltung gerade beim Zwischenfrequenzempfänger aus bekannten Ursachen besonders groß, desgleichen die Neigung zu Eigengeräuschen. Schon die Tatsache, daß der genannte Ultradyne überhaupt mit zwei Niederfrequenzstufen betrieben wurde und der Solodyne dann offenbar immer noch größere Lautstärke lieferte, zeigt, daß der Zwischenfrequenzteil des Ultradyne durch zu frühes Anschwingen weit hinter der erreichbaren Leistungsfähigkeit zurückblieb. Bei einem guten Superhet oder einem ähnlichen Gerät läßt sich doch die zweite Niederfrequenzstufe höchstens für den Betrieb eines Saallautsprechers anschalten — Sender wie Rom überschreien am 80 cm-Rahmen bereits restlos selbst ein hochemittierendes Audion und gestatten im Zimmer höchstens den Anschluß e i n e r Niederfrequenzstufe.

Wären zwei derartige Empfänger an ihrer jeweils optimalen Antenne — der Solodyne an der Zimmerantenne, der Ultradyne am Rahmen — verglichen worden, womöglich in Nachbarschaft der Straßenbahn, dann hätte sich m. E. bald gezeigt, daß man den gut ausbalancierten Zwischenfrequenzempfänger nicht so ganz mit Unrecht als den „König der Empfänger“ bezeichnet hat und ein dreistufiger Neutrodyne mit Rückkopplung an Zimmerantenne ihm diesen Ruhm nicht nehmen kann.

Dr. Lentze.

*

Ein Prioritäts-Irrtum.

Berlin, 26. September.

Herr O. Gadamer machte mich liebenswürdigerweise auf das in der englischen Zeitschrift „Experimental Wireless“ Mai 1927 erschienene Referat über einen früheren von P. R. Coursey und H. Andrewes gehaltenen Vortrag „Battery Eliminators“ aufmerksam. In der Tat ist in diesem Vortrag prinzipiell der Ersatz von Drosseln oder Kondensatoren durch Ohmsche Widerstände in Siebketten für Netzanschlußgeräte angegeben, so daß ich es lebhaft bedaure, irrtümlicherweise die Priorität für diesen Vorschlag in meinem in Heft 36 bzw. 39 des „Funk“ erschienenen Aufsatz für mich beansprucht zu haben.

Trotzdem möchte ich hoffen, daß meine Ausführungen über dieses Thema nicht vergebens geschrieben sind, da besonderer Wert auf die Nutzbarmachung des Vorschlages für die Praxis gelegt wurde.

Manfred von Ardenne.

Verantwortl. Hauptschriftleiter: Ludwig Kapeller, Berlin-Schöneberg. — Druck: Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW68.
Zuschriften an die Schriftleitung (Manuskripte, Anfragen usw.) nur nach Berlin SW 68, Kochstr. 9. Fernruf: Hasenheide 2495.
Verlag: Weidmannsche Buchhandlung, Berlin SW 68, Zimmerstr. 94. Postscheckkonto: Berlin 883 78. Sonderkonto „Funk“.